

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_109152
Актуализировано: 03.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Теплообменное и вспомогательное оборудование тепловых электрических
станций

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

Шемпелев Александр Георгиевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам конструкций и эксплуатации тепло-энергетического оборудования, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями, наладкой и эксплуатацией теплоэнергетического оборудования, обеспечивающими безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы электростанций
Задачи дисциплины	<p>1. Подготовка студентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - к решению научно-исследовательских и прикладных задач, возникающих в технологических процессах и оборудовании при выработке электроэнергии и теплоты; - к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач. <p>2. Изучение материалов, связанных с:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вопросами производства тепловой и электрической энергии; - с изучением конструкций и методик расчета теплообменного и вспомогательного оборудования ТЭС; - вопросами повышения эффективности эксплуатации теплообменного и вспомогательного оборудования ТЭС и проведением экспериментальных и расчетных исследований переменных режимов его работы

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

Компетенция ПК-1

Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства		
Знает	Умеет	Владеет
основные направления совершенствования теплообменного и вспомогательного оборудования ТЭС; основные направления совершенствования технологии производства	выполнять расчеты с необходимыми обоснованиями для мероприятий по совершенствованию технологии производства; рассчитывать энергетический эффект от мероприятий по совершенствованию технологии производства	навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет

особенности формулирования и обоснования актуальности, целей, задач, выводов научного исследования; основы системного подхода	использовать обоснованные способы принятия решений и действовать в нестандартных ситуациях с учетом полученных знаний на основе системного подхода	навыками методологического мышления для выбора, проведения и представления результатов научного исследования; способностью принимать решения и действовать в нестандартных ситуациях с учетом полученных знаний
---	--	---

Компетенция УК-3

Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Знает	Умеет	Владеет
методы организации и повышения эффективности работы команды; принципы руководства малым коллективом	выбирать последовательность действий для достижения цели; организовывать работу команды с учетом особенностей поведения выделенных групп людей	навыками распределения задач между членами команды для достижения общей цели при выполнении лабораторных работ

Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Значение и роль теплообменного и вспомогательного оборудования на современных ТЭС. Общая классификация вспомогательного оборудования ТЭС	ПК-1
2	Виды теплообменного оборудования ТЭС, его назначение и краткая характеристика. Типы и конструкции поверхностных регенеративных и сетевых подогревателей, маслоохладителей, подогревателей мазута, основы их теплового и гидравлического расчета	ПК-1, УК-3
3	Область применения смешивающих подогревателей. Схемы включения, типы и конструкции смешивающих подогревателей. Расчет смешивающих подогревателей	ПК-1
4	Теоретические основы деаэрации воды. Типы и конструкции деаэраторов. Расчет тепломассообмена в струйных отсеках дезодораторов. Принцип работы и расчет барботажных устройств деаэраторов	ПК-1
5	Типы и конструкции испарителей. Водный режим и теплогидравлический расчет испарителей; расчет устройств очистки пара	ПК-1
6	Общие положения расчета элементов теплообменников на прочность. Расчет цилиндрических элементов. Расчет крышек и днищ. Расчет трубных досок. Расчет на прочность трубной системы теплообменников с плавающей головкой	ПК-1, УК-1
7	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов ТЭС. Нормы проектирования тепловой изоляции. Расчет тепло-вой изоляции.	ПК-1, УК-1
8	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, УК-1, УК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	1, 2 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (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	1, 2	1, 2, 3	360	10	186	72	18	36	18	174	3	1, 2	3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Значение и роль теплообменного и вспомогательного оборудования на современных ТЭС. Общая классификация вспомогательного оборудования ТЭС»		46.00
Лекции		
Л1.1	Значение и роль теплообменного и вспомогательного оборудования ТЭС	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Тест по модулю 1	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Общая классификация вспомогательного оборудования ТЭС. Конструкции вспомогательного оборудования ТЭС	22.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Виды теплообменного оборудования ТЭС, его назначение и краткая характеристика. Типы и конструкции поверхностных регенеративных и сетевых подогревателей, маслоохладителей, подогревателей мазута, основы их теплового и гидравлического расчета»		111.50
Лекции		
Л2.1	Тепловой гидравлический и конструктивный расчет конденсаторов паровых турбин. Расчет переменных режимов работы конденсатора	2.00
Л2.2	Тепловой, гидравлический и конструктивный расчет сетевых подогревателей	2.00
Л2.3	Тепловой, гидравлический и конструктивный расчет регенеративных подогревателей	2.00
Л2.4	Тепловой гидравлический и конструктивный расчет маслоохладителей и подогревателей мазута	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Тепловой гидравлический и конструктивный расчет регенеративных подогревателей паровых турбин	4.00
П2.2	Тепловой, конструктивный и гидравлический расчет маслоохладителей и подогревателей мазута, Тест по модулю 2	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование переменных режимов работы конденсатора паротурбинной установки с помощью математической модели	4.00
Р2.2	Исследование переменных режимов работы сетевого подогревателя с помощью математической модели	4.00
Р2.3	Оценка фактических параметров теплообмена	4.00

	теплообменных аппаратов с помощью нормативных характеристик	
P2.4	Исследование деаэрирующей способности теплообменного аппарата с помощью математических моделей	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Конструкции конденсаторов паровых турбин и методики их теплового и гидравлического расчетов. Нормативные и расчетные характеристики конденсаторов. Работа конденсаторов на переменных режимах	12.00
C2.2	Конструкции подогревателей сетевой воды и методики их теплового и гидравлического расчетов. Нормативные и расчетные характеристики сетевых подогревателей. Работа сетевых подогревателей на переменных режимах	9.00
C2.3	Конструкции регенеративных подогревателей паровых турбин и методики их теплового и гидравлического расчетов	12.00
C2.4	Конструкции маслоохладителей и методики их теплового и гидравлического расчетов	9.00
C2.5	Конструкции подогревателей мазута и методики их теплового и гидравлического расчетов	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
Курсовые работы, проекты		
K2.1	Проектирование теплообменного аппарата системы вспомогательного оборудования	22.50
Раздел 3 «Область применения смешивающих подогревателей. Схемы включения, типы и конструкции смешивающих подогревателей. Расчет смешивающих подогревателей»		41.00
Лекции		
ЛЗ.1	Тепловой и гидравлический расчет смешивающих подогревателей идеазаторов	1.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Тепловой и гидравлический расчет смешивающего подогревателя и деаэраторов и схемы их включения в систему регенеративного подогрева турбоустановки	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Конструкции смешивающих подогревателей, их схемы их включения в систему регенеративного подогрева турбоустановок и методики их расчета	26.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 4 «Теоретические основы деаэрации воды. Типы и конструкции деаэраторов. Расчет тепломассообмена в струйных отсеках дезодораторов. Принцип работы и расчет барботажных устройств деаэраторов»		44.00

Лекции		
Л4.1	Тепловой и гидравлический расчет деаэраторов.	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Тепловой и гидравлический расчет струйно – барботажного деаэратора, Тест по модулям 2 и 3	4.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Исследование режимов работы струйно-барботажного деаэратора	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Типы и конструкции деаэраторов и схемы их включения в системы регенеративного подогрева и водоподготовки. Методики расчета теплообмена в струйных и барботажных отсеках	12.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	25.00
Раздел 5 «Типы и конструкции испарителей. Водный режим и теплогидравлический расчет испарителей; расчет устройств очистки пара»		30.00
Лекции		
Л5.1	Водный режим и гидравлический расчет испарителей	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Тепловой и гидравлический расчет испарителей. Расчет устройств очистки пара, Тест по модулю 5	4.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Типы и конструкции испарителей. Водный режим и теплогидравлический расчет испарителей; расчет устройств очистки пара.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	21.00
Раздел 6 «Общие положения расчета элементов теплообменников на прочность. Расчет цилиндрических элементов. Расчет крышек и днищ. Расчет трубных досок. Расчет на прочность трубной системы теплообменников с плавающей головкой»		26.00
Лекции		
Л6.1	Расчет элементов теплообменных аппаратов на прочность	2.00
Л6.2	Категории и материал трубопроводов. Расчет трубопроводов на прочность	2.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Расчет корпусов, крышек и днищ. Расчет трубных досок. Расчет на прочность трубной системы теплообменников с плавающей головкой	4.00
П6.2	Расчет трубопроводов на прочность	4.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Общие положения расчета элементов теплообменников на прочность. Методики прочностного расчета элементов конструкции теплообменных аппаратов	2.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 7 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов ТЭС. Нормы проектирования тепловой изоляции. Расчет тепло-вой изоляции.»		26.00
Семинары, практические занятия		
П7.1	Расчет тепловой изоляции	4.00
П7.2	Тест по модулю 8	2.00
Самостоятельная работа		
С7.1	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов ТЭС. Нормы проектирования тепловой изоляции. Расчет тепловой изоляции	11.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
Раздел 8 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		35.50
38.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
38.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э8.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР8.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР8.3	Сдача зачета	0.50
КВР8.5	Сдача зачета	0.50
КВР8.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР8.4	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		360.00

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) Назмеев, Юрий Гаязович. Теплообменные аппараты ТЭС : учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Назмеев. - 2-е изд., доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2007. - 268, [1] с. - ISBN 978-5-383-00134-9 : 594.42 р. - Текст : непосредственный.

2) Шемпелев, Александр Георгиевич. Расчет тепломассообмена в промышленных установках, системах и сооружениях : учеб. пособие для студентов направления 140100.62 всех профилей подготовки, направления 270800.62 / А. Г. Шемпелев ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2013. - 77 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Шемпелев, Александр Георгиевич. Водоподготовка и очистка воды. Деаэраторы : учеб. пособие для студентов направления 13.03.01 всех профилей подготовки всех форм обучения / А. Г. Шемпелев ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - 49 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.10.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Цветков, Федор Федотович. Задачник по тепломассообмену : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140100 "Теплоэнергетика" : для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / Ф. Ф. Цветков, Р. В. Керимов, В. И. Величко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 195 с. : ил., табл. ; 22 см. - Библиогр.: с. 194. - ISBN 978-5-383-00259-9 : 465.91 р. - Текст : непосредственный.

2) Теплообменники энергетических установок : учебник / под общ. ред. Ю.М. Бродова. - Екатеринбург : Сократ, 2003. - 965 с. : ил. - ISBN 5-88664-122-X : 2769.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Шемпелев, Александр Георгиевич. Теплообменное и вспомогательное оборудование ТЭС : учебно-метод. пособие для студентов направления подготовки 13.04.01 всех форм обучения / А. Г. Шемпелев ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 31 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.12.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Шемпелев, Александр Георгиевич. Технологические схемы и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий : учеб. наглядное пособие / А.

Г. Шемпелев ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 40 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.04.2013). - 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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД. Tohiba

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

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	Поверочный тепловой расчет конденсаторов паровых турбин «Тепло 700-2»	Поверочный тепловой расчет конденсаторов паровых турбин «Тепло 700-2»

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=109152

