

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЭН  
к.т.н. Сидоркин Ю. М.  
“    ”    \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Научно-исследовательская работа**

Образовательная программа: 13.06.01 Электро- и теплотехника, профиль: Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Факультет энергетики

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины			
Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в теплоэнергетике	ОПК.1	з1. знать особенности теоретических и экспериментальных исследований в теплоэнергетике	Зачет Вопросы 1-3
уметь разрабатывать программы теоретических и экспериментальных исследований в теплоэнергетике		у2. уметь разрабатывать программы теоретических и экспериментальных исследований в теплоэнергетике	Зачет Кейс задание
знать типы личностей творческих коллективов, инструментарий планирования работы, критерии оценки качества результатов	ОПК.4	у2. уметь формировать технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности	Зачет Кейс задание
уметь формировать технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности		у2. уметь формировать технические задания и планировать работу членов коллектива в профессиональной деятельности	Зачет Кейс задание
знать основные понятия оптимизации (цель, целевая функция, скалярные и векторные критерии), методы и инструментальные средства оптимизации	ПК.1	у1. уметь формализовать задачу оптимизации, выбрать и применить метод решения для оптимизации структуры и параметров тепловой электрической станции	Зачет Вопросы 4-6
уметь формализовать задачу оптимизации, выбрать и применить метод решения для оптимизации структуры и параметров тепловой электрической станции		у1. уметь формализовать задачу оптимизации, выбрать и применить метод решения для оптимизации структуры и параметров тепловой электрической станции	Зачет Кейс задание
уметь рассчитывать режимы работы тепловой электрической станции	ПК.10	з2. уметь рассчитывать режимы работы тепловой электрической станции	Зачет Кейс задание
знать физическую основу и математические модели тепловых процессов		з2. уметь рассчитывать тепловые процессы	Зачет Вопросы 7-9
знать инструментальные средства физического, математического и гибридного моделирования энергообъектов и систем энергетики	ПК.6	у1. уметь составлять системы уравнений для математического моделирования установившихся режимов и переходных процессов в энергоустановках, готовить исходные данные и использовать программные комплексы для их решения, определять состав оборудования и масштабы, разрабатывать и осуществлять программы экспериментальных исследований на физических моделях	Зачет Вопросы 10-12
знать математические модели основных элементов теплоэнергетических систем, законы связи переменных, позволяющие формировать системы уравнений для объектов сложной структуры		у1. уметь составлять системы уравнений для математического моделирования установившихся режимов и переходных процессов в теплоэнергетических установках, готовить исходные данные и использовать программные комплексы для их решения, определять состав оборудования и масштабы, разрабатывать и осуществлять программы экспериментальных исследований на физических моделях	Зачет Вопросы 13-15
уметь сводить техническую задачу оптимизации в теплоэнергетике к канонической форме и использовать классические методы оптимизации для их решения	ПК.8	у2. уметь сводить техническую задачу оптимизации в теплоэнергетике к канонической форме и использовать классические методы оптимизации для их решения	Зачет Кейс задание
знать канонические формы оптимизационных задач		у2. уметь сводить техническую задачу оптимизации в теплоэнергетике к канонической форме и использовать классические методы оптимизации для их решения	Зачет Вопросы 16-18
уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	УК.3	у7. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Зачет Кейс задание
знать международные стандарты и инструментальные средства моделирования систем		у7. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Зачет Кейс задание
уметь корректно использовать результаты и	УК.5	у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения	Зачет

публикации, защищенные авторскими правами, в своих исследованиях, разработках и публикациях		исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Публикации автора
знать предметы интеллектуальной собственности, авторского права, способы их защиты и проверки соблюдения		у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	Зачет Вопросы 19-21
уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	УК.6	у3. уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Зачет Кейс задание
знать методы целеполагания, постановки задач		у3. уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения	Зачет Вопросы 22-24
знать методы научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации		у4. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Зачет Вопросы 25-27
уметь осуществлять сбор, анализ и систематизацию данных, формулировать и проверять гипотезы	УК.6	у4. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	Зачет Кейс задание

## Задачи и вопросы на зачете

(Примеры)

1. Назовите основные методы и средства моделирования процессов и режимов работы объектов энергетики для проведения исследований.
2. Каковы основы физического моделирования в теплоэнергетике и как масштабируются параметры физических моделей процессов и режимов в теплоэнергетике?
3. С какими целями и как планируются вычислительные эксперименты?
4. Формализовать задачу оптимизации структуры связей на ТЭС
5. Формализовать задачу оптимизации основной сети энергосистемы на базе распределенной малой генерации и обосновать выбор метода ее решения.
6. Формализовать задачу выбора состава оборудования на тепловой электростанции и обосновать выбор метода ее решения.
7. Чем определяется экономичность каналов передачи электрической и тепловой энергии.
8. Чем определяется пропускная способность каналов передачи электрической или тепловой энергии.
9. Рассчитать пропускную способность каналов передачи электрической или тепловой энергии, предложить меры по ее повышению.
10. Выбрать масштабы физического моделирования энергосистемы и пересчитать параметры оригинала в параметры модели.
11. Сформировать полную систему уравнений для установившегося режима системы энергоснабжения.
12. Сформировать полную систему уравнений для расчета переходных процессов в тепловой электростанции
13. Подготовить исходные данные для расчета режимов и переходных процессов в программных комплексах

14. Подготовить программу опытов с оборудованием для получения их характеристик. станции.
16. Сформулировать задачу оптимизации структуры системы и свести ее к одной из канонических форм (линейного, нелинейного, динамического программирования).
17. Проанализировать состав ограничений в одной из оптимизационных задач и обосновать выбор метода их учета.
18. Решить задачу оптимизации с ограничениями типа равенств. Обосновать выбор метода ее решения.
19. Подготовить список литературы для опубликования статьи или доклада.
20. Проверить правильность ссылок на литературу в заданном материале.
21. Провести экспертизу заданного проекта публикации на предмет соблюдения авторских прав на технические решения.
22. Что такое личные и профессиональные цели? Каковы их соотношение и различие в целеполагании?
23. Представьте и проанализируйте процесс целеполагания вашего исследования.
24. Какова цель и задачи Вашего исследования? Как соотносятся цель и задачи исследования?
25. Что является источниками данных о текущих и перспективных режимах энергопотребления?
26. Какие методы можно использовать для статистической обработки данных (выявления закономерностей, взаимосвязей)?
27. Какие методы могут быть использованы для прогнозирования и планирования?
28. Какова область эксергетического анализа в задачах теплоэнергетики?

## **Кейс-задания**

по дисциплине Научно-исследовательская работа

(Примеры)

1. Выполнить аналитический обзор материалов конференций и научно-технических публикаций для оценки достигнутых научного и технологического уровней в решении задачи создания экологически чистой углеводородной энергетики;
2. Выполнить аналитический обзор материалов конференций и научно-технических публикаций для оценки достигнутых научного и технологического уровней в решении задачи создания открытых для присоединения малой генерации электрических сетей;
3. Разработать способ контроля в реальном времени запасов устойчивости параллельной работы электро и -теплогенерирующих установок в общей сети.
4. Разработать способ контроля устойчивости узлов двигательной нагрузки в реальном времени;

5. Разработать и выполнить программу вычислительных экспериментов для доказательства работоспособности гипотез или метода решения задачи.
6. Разработать и выполнить программу экспериментов или испытаний устройств управления на физической модели энергоустановки.
7. Подготовить заявку на изобретение способа, устройства, полезную модель.
8. Подготовить отчет о НИР или написать статью в журнал по результатам НИР или НИОКР.
9. Осуществить планирование работы исследовательской группы для выполнения кейс задания с распределением задач между ее членами, разработкой графика выполнения, планированием ресурсов.
10. Разработать техническое задание на выполнение НИОКР в соответствии с общепринятыми требованиями.
11. Оптимизировать схему и режимы работы тепловой сети по заданным критериям.
12. Разработать математическую модель нового энергетического объекта и провести ее верификацию.
13. Провести сбор данных и их выполнить статистическую обработку с получением регрессионных моделей для диагностических и эксплуатационных задач в энергетике.

#### Критерии оценки

- Кейс-задание считается выполненным **на пороговом** уровне, если результат может служить основой для доработки, оценка составляет 40 баллов
- Кейс-задание считается выполненным **на базовом** уровне, если результат в целом соответствует заданию, но требует небольшой доработки. Оценка составляет 60 баллов
- Кейс-задание считается выполненным **на продвинутом** уровне, если результат полностью соответствует заданию и не требует доработки, оценка составляет 80 баллов

За ответы на дополнительные вопросы максимально может быть начислено 20 баллов.

Составитель: \_\_\_\_\_ Елистратов С.Л.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.