

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

УТВЕРЖДАЮ:



Президент приёмной комиссии,
ректор ФЭО, ВФ «МГТУ им. Г.И. Носова»

М. В. Чукин

09 2019г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания (междисциплинарного экзамена)
для поступающих в аспирантуру по направлению

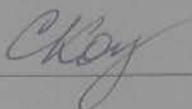
13.06.01 Электро- и теплотехника

Профиль программы
Промышленная теплоэнергетика

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части и/или дисциплинам, относящимся к ее вариативной части соответствующего направления подготовки

Направление 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Магистерская программа Технология производства электрической и тепловой энергии

Составители:
Профессор кафедры Т и ЭС

 /С.В. Картавец/

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем

« 25 » сентября 2019 г., протокол № 1 .

Председатель  / С.И. Лукьянов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой

 /Е.Б. Агапитов/

1 Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания по спецдисциплине в аспирантуру

- 1.1 Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;
- 1.2 Энергетика промышленных теплотехнологий и интенсивное энергосбережение;
- 1.3 Теплоэнергетика криогенных и холодильных систем промышленных предприятий;
- 1.4 Повышение эффективности использования источников энергии в металлургии.

2 Содержание учебных дисциплин

2.1 «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» Темы (вопросы):

1. Современное состояние и перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии; Состав и структура современной теплоэнергетики. Проблемы и перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и технологических схем; Проблемы состояния и развития большой энергетики;
2. Проблемы и перспективы развития и совершенствования использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива; Теплоэнергетический комплекс промышленного предприятия. Проблемы энергетического базирования промышленных предприятий;
3. Тепловые электрические станции промышленных предприятий и проблемы когенерации электрической энергии. Системы производства и распределения теплоты. Системы производства и распределения сжатого воздуха и продуктов его разделения. Системы промышленного водоснабжения. Влияние потенциалов окружающей среды на работу теплоэнергетических систем промышленного предприятия. Системы вторичных энергетических ресурсов;
4. Обеспечение надежности работы энергетического оборудования; Оптимизации развития энергосистем и электростанций;
5. Проблемы реконструкции и модернизации электроэнергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики.

Литература для подготовки

1. Энергетика в современном мире: Научное издание / В.Е. Фортов, О.С. Попель - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 168 с.
2. Роза А., да. Возобновляемые источники энергии: физико-технические основы. - Долгопрудный, Издательский дом МЭИ, 2010. – 523 с.
3. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0
Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М.Зорина. - 3-е изд., перераб.- М.: Изд. МЭИ, 2004. - 632 с.: илл.
5. Энергосбережение и управление энергопотреблением в металлургическом производстве: / Г.В. Никифоров, В.К. Олейников, Б.И. Заславец.- М.: Мир Энергоатомиздат: Металлургия, 2003.- 479 с.

2.2 «Энергетика промышленных теплотехнологий и интенсивное энергосбережение»

Темы (вопросы):

1. Энергетика теплотехнологии – новая научно-техническая область промышленной энергетики. Понятие промышленной теплотехнологии. Основные понятия и определения;
2. Теплотехнология черной металлургии. Теплотехнология машиностроения. Теплотехнология производства строительных материалов;
3. Источники энергии и энергоносители для промышленных теплотехнологий.
4. Тепловые схемы процессов и аппаратов промышленных теплотехнологий.
5. Теплотехнические принципы организации теплообмена в промышленных теплотехнологиях;
6. Безотходные и малоотходные технологии;
7. Основы разработки энергоэффективных тепловых схем установок, систем и комплексов;
8. Разработка энергосберегающих мероприятий;
9. Методология интенсивного энергосбережения.

Литература для подготовки

1. Картавец С.В. Интенсивное энергосбережение и технический прогресс черной металлургии. – Магнитогорск, ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 311 с.
2. Нешпоренко Е.Г., Картавец С.В. Вопросы энергоресурсосбережения при извлечении железа из руд. - Магнитогорск, ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. – 153 с.
3. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационно-технологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0
4. Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
5. Меркер Э.Э., Карпенко Г.А., Тынников И.М. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов: учебное пособие / 4-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ 2010. – 316 с.
6. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. – М.: Машиностроение, 2011. – 374 с.

2.3 «Теплоэнергетика криогенных и холодильных систем промышленных предприятий»

Темы (вопросы):

1. Классификация криогенных и холодильных установок. Тепловая трансформация. Общий принцип охлаждения. Классификация тепловых трансформаторов. Области использования;
2. Циклические и нециклические процессы. Цикл Карно со стационарными процессами. Каскадные и регенеративные тепловые трансформаторы;
3. Характерные энергетические зоны в низкотемпературной области. Характеристики криоагентов и хладоагентов. Реальный парожидкостный тепловой трансформатор. Энергетические характеристики. Холодильный коэффициент;
4. Работа абсорбционной установки. Работа парожидкостной холодильной установки. Процесс дросселирования. Дифференциальный дроссель – эффект Джоуля – Томпсона. Инверсия;
5. Идеальные процессы ожижения и замораживания газов. Криорефрижератор и ожижитель Линде. Энергетические характеристики, Квазицикл Клода, Гейландта, Капицы. Техничко – экономическое сопоставление ожижительных циклов;

6. Воздух, продукты разделения воздуха. Блочная схема воздуходелительной установки. Использование продуктов разделения воздуха в металлургии, Бинарные смеси. Законы Рауля, Дальтона и Коновалова для бинарных смесей. Испарение бинарной смеси;
7. Ректификация. Устройство ректификационной колонны. Работа колонны двукратной ректификации воздуха. Производство инертных газов;
8. Системы транспорта и распределения продуктов разделения воздуха. Системы холодоснабжения.

Литература для подготовки

1. Лашугина Н. Г. Холодильные машины и установки. – М. Колос, 2007, 439с.
2. Агапитов Е.Б., Шалагин С.С., Лемешко М.А., Бодаква Д.В. Системы обеспечения металлургических печей продуктами разделения воздуха. Учебно-методическое пособие по дисциплине: «Криогенные системы промышленных предприятий» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) Номер гос. регистрации 03210901965 от 2.11.2009. – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр»
3. Курылев Е.С. Холодильные установки [Электронный ресурс.] Уч. Пособие, 2004 г., 306с.
4. Е.Б. Агапитов, С.В. Казаков. Воздухоразделительные установки в металлургии. Магнитогорск, 2006 г., -86с.

2.4 «Повышение эффективности использования источников энергии в металлургии»

Темы (вопросы):

1. Классификация источников энергии. Теплофизические характеристики энергоносителей;
2. Системы снабжения природным газом на промышленном предприятии. Анализ особенностей работы элементов системы газоснабжения;
3. Искусственные и отходящие горючие газы в металлургии;
4. Трансформация тепла. Парожидкостные циклы теплотрансформаторов - идеальные и реальные. Тепловое аккумулирование энергии;
5. Анализ эффективности применения абсорбционных установок в системах утилизации энергии низкопотенциальных энергоносителей;
6. Использование возможностей систем распределения сжатого воздуха для сокращения потребления электроэнергии.

Литература для подготовки

1. Кудинов, А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. - М. : Машиностроение, 2011. - 374 с. Электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/> . – <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана
2. Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность М. Колос. 2007.- 292с.
3. Меркер Э. Э., А. И. Кочетов, Д. А. Харламов Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах . Ст. Оскол ТНТ, 2009, -292с.
4. Меркер Э. Э., Г. А. Карпенко, И. М. Тынников Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов. Ст. Оскол ТНТ, 2010, -312с.
5. Лезнов Б. С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходувных установках. М. Энергоатомиздат. 2006.- 359с.

3 Шкала оценивания вступительного испытания (один вопрос)

Балл	Характеристика ответа
5	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные в билете вопрос излагается логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.2. Демонстрируются глубокие знания дисциплины специальности.3. Делаются обоснованные выводы.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретенные ранее.5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
4	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленный вопрос в билете излагается систематизировано и последовательно.2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. <p>Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.</p>
3	<ol style="list-style-type: none">1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности.3. Имеются затруднения с выводами.4. Определения и понятия даны нечетко.5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо
2	<ol style="list-style-type: none">1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.3. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

4 Пример экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии,
ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им.Г.И.Носова»
_____ Колокольцев В.М.
« ___ » _____ 20__ г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Современное состояние и перспективные методы и способы получения и преобразования тепловой и электрической энергии. Состав и структура современной теплоэнергетики. Проблемы и перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и технологических схем. Проблемы состояния и развития большой энергетики (5 баллов)
2. Методология интенсивного энергосбережения (5 баллов)
3. Циклические и нециклические процессы. Цикл Карно со стационарными процессами. Каскадные и регенеративные тепловые трансформаторы (5 баллов)

ПРОГРАММА
вступительного испытания по спецдисциплине
13.06.01 Электро- и теплотехника
Направленность Промышленная теплоэнергетика

Составители: профессор кафедры Т и ЭС С.В. Картавец