

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Зав. отделом подготовки
кадров высшей квалификации



В.П. Драгунов

2016 г.

ПРОГРАММА - МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

05.09.10 «Электротехнология»

по техническим наукам

Новосибирск

2016

Индекс дисциплины в учебном плане: Б 4.7

Программа - минимум обсуждена на заседании ученого совета факультета мехатроники и автоматизации

протокол № 3 от 23.03.2016 г.

Программу разработали

Заведующий кафедрой автоматизированных

электротехнологических установок,

д.т.н., профессор  (А.И. Алиферов)

к.т.н., доцент  (Р.А. Бикеев)

к.т.н., доцент  (Л.П. Горева)

Декан ФМА,

к.т.н.  (А.А. Штанг)

Ответственный за основную образовательную программу

д.т.н., профессор  (А.И. Алиферов)

Настоящая программа составлена на основе дисциплин направления «Электротехника, электромеханика и электротехнологии», связанных с изучением процессов преобразования электроэнергии в другие виды энергии в целях достижения определенного технологического эффекта и исследованием закономерностей передачи электромагнитной энергии в вещество в целях придания веществу требуемых свойств.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по энергетике, электрификации и энергетическому машиностроению при участии СПбГТЭУ.

1.1. Научно-технические основы электротехнологий

Современные проблемы использования электрической энергии для технологических процессов. Основные виды продукции с предпочтительным производством на электротехнологических установках. Классификация электротехнологических установок. Электротехнологические установки с тепловым процессом формирования требуемого качества продукции. Основные методы преобразования электрической энергии в тепловую, их эффективность и распространенность в современных технологических процессах. Основные законы подобия и моделирования процессов в электротермических установках. Использование физического, математического и численного моделирования для решения задач электрического нагрева и его оптимизации.

Перспективные направления в использовании электроэнергии для технологических процессов. Географические, экономические и экологические аспекты использования электротехнологий.

1.2. Физические принципы и техническая реализация современных электротехнологических установок

Эффект теплообразования при прохождении электрического тока по проводнику. Сопротивление проводника. Особенности тепловыделения в сопротивлении. Основные законы теплопередачи от элемента сопротивления к объекту нагрева. Влияние геометрии рабочего пространства и третьих тел на теплопередачу. Основные методы расчета стационарных и нестационарных тепловых полей. Решение тепловых задач с внутренними источниками тепла.

Электрические печи сопротивления. Основные виды и конструкции электрических цепей сопротивления. Печи с нагревательными элементами, прямого действия, электродно-соляная ванна, печь электрошлакового переплава. Тепловой расчет печей периодического действия. Тепловой расчет печей методического действия. Расчет нагревателей среднетемпературных и высокотемпературных печей. Особенности конструкции нагревателей с теплоотдачей преимущественно излучением. Особенности теплового расчета электрических печей с принудительной циркуляцией атмосферы. Расчет электрических нагревателей с преимущественно конвективной теплоотдачей. Методы измерения и регулирования температур в электрических печах.

Электрический дуговой разряд как источник тепла. Параметры электрической дуги высокого и низкого давления. Влияние внешней среды на процессы тепло- и массопереноса и процесс преобразования энергии в электрических дугах. Приэлектродные процессы в электрических дугах. Коронный, барьерный, тлеющий разряды. Методы расчета электрических цепей с дуговыми разрядами в контуре цепи. Вольт-амперная характеристика электрической дуги постоянного и переменного тока. Устойчивость системы с дуговым разрядом. Устойчивость дугового разряда при наличии возмущений. Влияние материала электродов и среды на устойчивость дугового разряда.

Плазма и ее разновидности. Особенности использования холодной плазмы в электротехнологических установках.

Дуговые (в том числе рудно-термические и плазменно-дуговые) печи прямого и косвенного действия. Особенности теплообразования и теплопередачи в дуговых печах. Технологические процессы выплавки стали в дуговых печах. Расчет электрических про-

цессов в дуговой печи. Тепловой расчет и энергетический баланс процессов в дуговой печи. Источники питания и электрооборудование дуговой печи. Расчет и проектирование коротких сетей. Дуговая печь как нагрузка электрической сети. Современные тенденции в развитии систем электропитания и повышении эффективности тепловых процессов в дуговых печах.

Особенности тепловых процессов в рудовосстановительных печах. Область применения, классификация и типы рудовосстановительных печей. Источники питания, электрооборудование, методы электрического расчета энергетического баланса печей. Перспективные направления совершенствования тепловых и энергетических процессов в технологиях рудовосстановительных печей.

Дуговые вакуумные печи. Особенности технологических процессов плавки в вакуумных печах. Гарнисажные дуговые вакуумные печи.

Перенос и преобразование энергии в электромагнитном поле. Плоская волна, скин-эффект. Процесс взаимодействия электромагнитного поля с металлом. Электромагнитные явления в металлах с постоянной магнитной проницаемостью. Принцип индукционного нагрева. Методы расчета систем «индуктор – металл». Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности системы «индуктор – металл». Электромагнитные процессы в ферромагнитных телах.

Источники питания индукционных установок. Механические усилия в электродинамических системах. Взаимодействия электромагнитного поля с плазмой и расплавленным металлом.

Канальные и тигельные печи индукционного нагрева. Физические основы индукционного нагрева. Индукционные плавильные тигельные печи. Расчет основных параметров тигельной печи. Магнитогидродинамические процессы в ванне печи. Энергетический баланс установки. Источники питания и электрооборудование тигельных печей. Особенности расчета индукционных печей. Энергетический баланс канальной печи. Электродинамические явления в каналах печей. Установки индукционного нагрева на средних и высоких частотах. Установки сквозного нагрева. Выбор основных параметров установок сквозного нагрева. Источники питания и электрооборудование на средних частотах. Индукционная поверхностная закалка. Выбор основных параметров установок индукционной закалки. Ламповые генераторы. Режимы работы ламповых генераторов. Высокочастотный нагрев диэлектриков и полупроводников. Установки зонной плавки.

Электронно-лучевая высоковакуумная печь для переплава особо чистой стали и тугоплавких материалов. Мощные электронные пушки. Характеристики оптической системы электронных пушек. Электронные установки зонной очистки металлов и выращивание монокристаллов. Электронные испарительные установки. Тепловой расчет и энергетические характеристики электронно-лучевых установок.

1.3. Процессы и установки для сварки и улучшения свойств материалов

Электродуговая сварка. Особенности формирования сварочных дуг. Источники питания сварочных дуг. Плазменно-дуговая сварка и резка металлов. Физические основы плазменной сварки и резки металлов. Контактная сварка. Физические основы электрической контактной сварки. Стыковая сварка. Точечная сварка. Шовная сварка. Электрооборудование установок контактной сварки.

Плазменная техника и технология. Основные типы и классификация плазмотронов атмосферного давления. Основные виды плазменных технологий (резка, плавка, сварка, напыление, плазмохимия, нанопорошки). Плазменно-ионные технологии и устройства (травление, очистка, нанесение покрытий, полировка). Приэлектродные явления и теплообмен в электродных пятнах, условия устойчивости горения электрических дуг. Математическое моделирование и расчет плазмы, плазмотронов и плазменных технологий (уравнение энергии и движения, электромагнитные задачи).

Электроэрозионные и анодно-механические методы обработки металлов. Электроэрозионная обработка металлов. Параметры импульсных разрядов. Основные операции,

выполняемые электроэрозионным методом. Импульсные генераторы для электроэрозионной обработки. Анодно-механическая обработка металлов. Основы анодно-механической обработки. Разновидности анодно-механической обработки.

Электрогидравлические и магнитно-импульсные методы обработки. Установки для электрогидравлической обработки. Физические процессы, происходящие при высоковольтном электрическом разряде в жидкости. Генераторы импульсов тока. Технологическое использование электрического разряда в жидкости. Магнитно-импульсная обработка металлов. Физические основы магнитно-импульсной обработки металлов. Элементы оборудования установок магнитно-импульсной обработки. Характеристики операции магнитно-импульсной обработки.

Промышленные лазеры. Физические основы лазерной техники. Принцип действия и характеристики газовых лазеров, лазерные технологии.

Ультразвуковые установки и методы сварки, очистки и интенсификации технологических процессов.

1.4. Электротехнологические процессы в экологии

Перспективы использования электротехнологических процессов для улучшения окружающей среды. Состояние и темпы загрязнения воздушной и водной среды промышленными и бытовыми отходами. Основные электрофизические и электротехнологические методы очистки окружающей среды. Очистка воздушной и водной среды посредством озона. Основные электрофизические методы получения озона. Плазмохимические методы нейтрализации и разложения токсичных газов. Методы деструкции радиоактивных отходов.

1.5. Источники электропитания электротехнологических установок

Источники питания электротехнологических установок с первичной энергией в виде электросети промышленной частоты. Источники питания для дуговых и рудно-термических печей, выбор печных трансформаторов, методы регулирования мощности в печах. Системы управления режимом работы источника питания.

Источники питания постоянного тока для электротехнологических установок. Основные схемы выпрямления, регулирования тока и напряжения источников питания. Формирование падающих вольт-амперных характеристик источников. Условия совместности источников питания с первичной сетью.

Источники питания звуковой и ультразвуковой частот для установок индукционного нагрева. Особенности построения схем инвертирования тока и выбор элементной базы для полупроводниковых источников питания печей индукционного нагрева. Ламповые генераторы. Основные схемы генерации и регулирования мощности. Генераторные триоды, параметры ламповых генераторов.

Магнетронные источники питания сверхвысокой частоты для целей нагрева.

1.6. Автоматическое управление электротехнологическими процессами

Принципы и задачи автоматического управления электротехнологическими установками. Импульсные и непрерывные методы регулирования режимов электротехнологических установок. Программное управление. Понятие о самонастраивающихся системах управления.

Автоматическое управление электропечами сопротивления. Позиционные регуляторы температуры. Динамика систем непрерывного регулирования температуры. Расчет и настройка регуляторов температуры. Современные типовые регуляторы температуры.

Автоматическое управление индукционными электротехнологическими установками. Управление плавильными установками промышленной частоты. Принцип управления индукционными установками на средних частотах. Управление высокочастотными установками с ламповыми генераторами.

Автоматическое управление режимами дуговых сталеплавильных печей. Сталеплавильная печь как объект регулирования. Задачи управления. Промышленные регуляторы дуговых сталеплавильных печей. Системы комплексного управления дуговыми печами с применением ЭВМ. Автоматическое регулирование рудовосстановительных печей. Автоматическое управление вакуумными дуговыми печами. Требования к автоматической системе ведения плавки. Автоматические регуляторы длины дуги и мощности нагревателя печи.

Автоматическое управление электрошлаковыми печами. Режимы работы электрошлаковой печи и выбор параметров регулирования.

Автоматическое управление плазменными, электронно-лучевыми и лазерными установками.

1.7. Особенности математического моделирования электротехнологических процессов

Структура и физический смысл основных уравнений, описывающих электротехнологические и электрофизические процессы (уравнения стационарной и нестационарной теплопроводности, баланса энергии, движения и неразрывности). Уравнения электромагнитного поля (Максвелла, цепные задачи).

Плоские и цилиндрические задачи, граничные и начальные условия. Нелинейный характер уравнений и итерационный метод их решения. Элементы вычислительной математики: метод конечных элементов, конечных разностей, контрольного объема.

Аппроксимирующие функции. Конструирование дискретного аналога уравнений. Обеспечение устойчивости и сходимости решения. Метод прямой и обратной прогонки.

Специфика языков программирования. Системы автоматического проектирования в электротермии.

1.8. Основная литература

1. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротермические установки. Алма-Аты: Мектеп, 1983. – 271с.
2. Электротехнологические промышленные установки /И.П. Евтюкова и др.; под ред. А.Д. Свенчанского - М.: Энергоиздат, 1982. – 400 с.
3. Электрические промышленные печи: Дуговые печи и установки специального нагрева: Учебник для вузов / А.Д. Свенчанский, И.Т. Жердев, А.М. Кручинин и др.; под ред. А.Д. Свенчанского. – 2-е изд., перераб.и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. – 296 с.
4. Васильев А.С., Гуревич С.Г., Иоффе И.С. Источники питания электротермических установок.- М.: Энергоатомиздат, 1985. - 245 с.
5. Установки индукционного нагрева / Под ред. А.С. Слухоцкого. Л.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.
6. Автоматическое управление электротермическими установками / А.М. Кручинин, А.М. Миронов, К.М. Махмудов, В.П. Рубцов, А.Д. Свенчанский. -М.: Энергоатомиздат, 1986. – 416 с.
7. Древсин С. В. Генераторы низкотемпературной плазмы // Энциклопедия низкотемпературной плазмы. Т. 2. / Под ред.В.Е. Фортова.- М.: Наука: МАИК «Наука / Интерпериодика», 2000.
8. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости.- М.: Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности

05.09.10 «Электротехнология»

по техническим наукам

Новосибирск

2016

Раздел I. УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОДУГОВОГО НАГРЕВА

Дуговые сталеплавильные печи ДСП. Сравнительный анализ конструкции и технологии ДСП обычной мощности и сверхвысокой мощности. Техничко-экономические показатели процесса плавки. Применение инжекционных технологий для интенсификации процесса плавления. Факторы, ограничивающие введение электрической и топливной энергии в плавильное пространство. Моделирование трехфазного электропечного контура с дугами с учетом несимметрии фаз, нелинейности электрической дуги. Электродинамические взаимодействия между фазами. Перенос мощности в трехфазных системах. Построение электрических и рабочих характеристик ДСП. Анализ критериев оптимальности при выборе электрического режима. Высокоимпедансные установки. Изменение структуры энергетического баланса ДСП при переходе от обычной к сверхвысокой мощности. Анализ нетрадиционных конструктивных решений дуговых сталеплавильных установок. Современное оборудование для внепечной обработки стали с применением дугового нагрева. Источники питания и электрооборудование ДСП постоянного и переменного тока. Расчет и проектирование коротких сетей. Характеристики преобразования и переноса энергии в рабочем объеме ДСП. Понятие устойчивости дуги в печах постоянного и переменного тока. Статические и динамические вольтамперные характеристики дуги в ДСП. Характеристика ДСП как нагрузки электрических сетей и их взаимодействие. Современные тенденции в развитии ДСП.

Рудовосстановительные печи РВП. Технологические процессы в РВП. Требования к конструкции установок различного технологического назначения. Классификация РВП. Область применения. Техничко-экономические показатели процессов плавки, расчет электрических и геометрических параметров РВП. Тепловой расчет печи, выбор футеровки. Материальный и энергетический баланс. Электрический расчет и выбор печного трансформатора. Основные конструктивные узлы и их особенности. Механический расчет узлов. Принцип работы самоспекающегося электрода. Футеровка, особенности конструкции и изготовления. Способы рекуперации тепловой энергии. Источник питания и электрооборудование РВП. Сравнительный анализ схем вторичных токоподводов печей с круглой ванной, с прямоугольной ванной. Расчет и проектирование коротких сетей. Компенсация реактивной мощности РВП. Применение постоянного тока и токов различной частоты. Дуга в РВП, вольтамперные характеристики, особенности горения. Комбинированные агрегаты "Плазменная печь - РВП". Характеристика РВП как потребителя - регулятора энергии. Современные тенденции в развитии РВП.

Раздел II. ПЛАЗМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Прохождение электрического тока через газы: самостоятельный и несамостоятельный разряды, тлеющий разряд, дуговой разряд, высокочастотный разряд. Основы физики плазмы: элементарные процессы в плазме газового разряда, баланс энергии, термически равновесная и неравновесная плазма., локальное и частично-локальное термодинамическое равновесие. Дуговой разряд, статические, динамические характеристики дуги, дуга, горящая в потоке газа, воздействие магнитного поля на дугу. Дуговые плавильные плазмотроны: основные параметры, методы расчета, конструктивные схемы. Дуговые струйные плазмотроны: методы стабилизации дуги, конструктивные схемы, плазмотронов, основные параметры, методы расчета. Катоды дуговых плазмотронов: требования, предъявляемые к катодам, явления на катоде, типы катодов, применяемых в плазмотронах, катодные материалы. Высокочастотные плазмотроны: конструктивные схемы, основные параметры, области применения. Понятия о методах диагностики низкотемпературной плазмы. Плазменные электропечи: основные типы и назначения; основные электрические характеристики, технологические особенности. Методы расчета управляемых систем питания дуговых плазмотронов. Классические методы расчета устойчивости динамиче-

ских систем с дугой. Методы линеаризации системы, расчет с применением ЭВМ нелинейных динамических систем с дугой при конечных возмущениях проводимости дуги.

Раздел III. ВАКУУМНЫЕ ДУГОВЫЕ УСТАНОВКИ

Конструктивные схемы ВДП для выплавки слитков и фасонного литья. Электрические процессы в разрядном промежутке. Распределение мощности дуги, Тепловые процессы в электроде и слитке. Гидродинамические процессы в расплаве. Математическая модель наплавления слитка. Особенности кристаллизации слитков различных металлов и сплавов. Особенности теплофизических процессов при плавке в гарнисаже. Энергетический баланс ВДП. Выбор размеров рабочего пространства печи. Расчет скорости плавки. Расчет мощности источника питания и программ управления процессом выплавки слитка. Тепловые процессы в стенке кристаллизатора и тигля. Расчет параметров систем охлаждения кристаллизатора и тигля: расхода и скорости движения воды, гидравлического сопротивления. Вопросы взрывобезопасности вакуумных дуговых печей. Конструкции кристаллизатора, тигля, истока-электрододержателя, токоподводов. Расчет и конструкция устройств для создания магнитного поля. Требования к источникам питания ВДП. Выпрямительные агрегаты на неуправляемых вентилях и на тиристорах; параметрические источники тока. Системы автоматического управления. Регуляторы длины дугового промежутка. Привод перемещения электрода.

Раздел IV. УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОНАГРЕВА СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Печи сопротивления. Сплавы сопротивления, жаропрочные материалы, футеровочные и теплоизоляционные материалы. Экспериментальное исследование их функциональных характеристик, основные свойства и области применения. Особенности расчета электрических печей сопротивления скоростного нагрева с преимущественной передачей мощности излучением, расчет аэродинамики и нестационарных слоевых процессов в электропечах сопротивления с циркуляцией атмосферы. Особенности расчета среднетемпературных электропечей сопротивления со сложным теплообменом. Конструкция и особенности расчета установок для низкотемпературного электронагрева. Экономика и оптимизация электрических печей сопротивления, надежность электронагревательных элементов сопротивления. Конструкции и расчет специальных установок электронагрева сопротивлением (электрокалориферы, соляные ванны, установки контактного нагрева). Особенности теплообмена в футеровках электропечей сопротивления с высоким давлением газа.

Печи сопротивления с контролируемыми атмосферами: основные типы контролируемых атмосфер, методы их получения и газоприготовительные установки. Особенности конструкции и расчета электропечей сопротивления с контролируемыми атмосферами. Влияние контролируемых атмосфер на печные материалы. Методы и приборы контроля и автоматического регулирования состава контролируемой атмосферы. Основные положения правил техники безопасности при работе с контролируемыми атмосферами.

Вакуумные электропечи сопротивления. Расчет вакуумной системы. Вакуумное оборудование. Материалы вакуумных электропечей. Особенности теплового расчета вакуумных электропечей. Особенности работы механизмов вакуумных электропечей. Пробой в вакууме. Газовыделение в вакууме.

Электропечи сопротивления для выращивания монокристаллов: методы и аппаратура для получения монокристаллов из расплавов, газовой фазы и растворов-расплавов. Особенности конструкции и расчета электропечей сопротивления для выращивания кристаллов со сложным теплообменом в нагревательной камере, экспериментальные методы исследования температурных полей в системах "пар – расплав – кристалл" в процессе выращивания кристаллов. Расчетные методы определения температурных полей в системе "пар – расплав – кристалл" в процессе выращивания кристаллов.

Установки инфракрасного нагрева. Основные понятия и определения теории инфракрасного излучения. Современное состояние разработок источников инфракрасного излучения, включая вопросы материаловедения. Электрические инфракрасные источники. Современные методы расчетов оптических устройств и систем. Применение математического моделирования и ЭВМ при расчетах теплообмена в теплотехнических устройствах, в том числе при расчетах оптических устройств и систем. Современные методы постановки эксперимента и обработка результатов. Нестационарный теплообмен.

Трубчатые электронагреватели. Поляризация твердых и парообразных диэлектриков и их диэлектрическая проницаемость. Электропроводность, диэлектрические потери и пробой твердых и газообразных диэлектриков. Физико-химические и механические свойства наполнителей ТЭНов. Особенности электрического расчета ТЭНов. Основные конструктивные особенности нагревателей трубчатого типа (двухконцевых, патронных, плоских), гибких, керамических и др.

Раздел V. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И УСТАНОВКИ

Математическое моделирование и использование ЭВМ - один из основных методов научного познания (наряду с экспериментом) технических, социальных систем и явлений. Этапы моделирования. Постановка задачи, составление математической модели, разработка алгоритма реализации задачи. Преимущества математического моделирования перед натурным экспериментом.

Модели простейших электрических процессов, механических и тепловых процессов. Модель электрических процессов в короткой сети трехфазной дуговой сталеплавильной печи. Моделирование электродинамических явлений в ДСП. Модель теплопередачи в однородной среде (стержне). Элементы стохастического моделирования. Задачи оптимизации и их решение (оптимизационные модели).

Современное программное обеспечение, применяемое при решении инженерных и исследовательских задач, его особенности и краткая характеристика.

Раздел VI. ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И УСТАНОВКАМИ

Номенклатура промышленных контроллеров, применяемых в системах автоматического управления электротехнологическими установками, и их основные характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. С. Источники питания высокочастотных электротермических установок : [монография] / А. С. Васильев, Г. Конрад, С. В. Дзливев. - Новосибирск, 2006. - 425 с.
2. Алиферов А. И. Электроконтактный нагрев металлов : [монография] / А. Алиферов, С. Луци ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 223 с.
3. Кувалдин А. Б. Скоростные режимы индукционного нагрева и термонапряжения в изделиях : [монография] / А. Б. Кувалдин, А. Р. Лепешкин. - Новосибирск, 2006. - 282 с.
4. Чередниченко В. С. Дистилляционные электропечи / В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2009. - 395 с.
5. Чередниченко В. С. Электрические печи сопротивления. Конструкции и эксплуатация электропечей сопротивления / В. С. Чередниченко, А. С. Бородачев, В. Д. Артемьев ; под ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2006. - 571 с.
6. Чередниченко В. С. Электрические печи сопротивления. Теплопередача и расчеты электропечей сопротивления / В. С. Чередниченко, А. С. Бородачев, В. Д. Артемьев ; под ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск, 2006. - 623 с.

7. Комбинированные электротехнологии нанесения защитных покрытий : [монография] / [В. С. Чередниченко и др.] ; отв. ред.: В. С. Чередниченко, В. Г. Радченко ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2004. - 259 с.
8. Плазменные электротехнологические установки: учебник для вузов / В.С. Чередниченко, А.С. Аньшаков, М.Г. Кузьмин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 602 с.
9. Производство стали в дуговых печах: конструкции, технологии, материалы / Ю.А. Гудима, И.Ю. Зинуров, А.Д. Киселев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 546 с.
10. Вакуумные плазменные электропечи: монография / В.С. Чередниченко, Б.И. Юдин. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 586 с.
11. Свенчанский А.Д. Электрические промышленные печи. Ч.1 - М.: Энергия, 1975.
12. Сисоян Г.А. Электрическая дуга в электрической печи. - М.: Металлургия, 1974.
13. Финкельнбург В., Меккер Г. Электрические дуги и термическая плазма.- М.: Иностранная литература, 1961.
14. Мучник Г.Ф., Рубашов И.Б. Методы теории теплообмена. 4.1. - М.: Высш. школа, 1970.
15. Веников В.А. Теория подобия и моделирование применительно к задачам электроэнергетики. -М.: Высш. школа, 1966.
16. Слухоцкий А.Е., Рыскин С.Е. Индукторы для индукционного нагрева. - Л.: Энергия, 1974.
17. Вайнберг А.М. Индукционные плавильные печи. - М.: Энергия, 1967.
18. Васильев А.С. Статические преобразователи частоты для индукционного нагрева. - М.: Энергия, 1974.
19. Свенчанский А.Д., Гуттерман К.Д. Автоматическое регулирование электрических печей. - М.: Энергия, 1965.
20. Теория автоматического управления. / Под. ред. А.В. Нетушила. - М.: Высш. школа 1968 - 1971. Ч.1 - 1968; Ч.2 -1971.
21. Пирожников В.Е., Каблуковский А.Ф. Автоматизация контроля и управления электроплавильными установками. - М.: Металлургия, 1974.
22. Микульский А.С. Процессы рудной электротермии. - М.: Энергия, 1965.
23. Электрошлаковые печи / Под ред. Б.Е. Патона, Б.И.Медовара, - Киев: Наукова Думка, 1976.
24. Грановский В.Л. Электрический ток в газах. Ч.1. Общие вопросы электродинамики газов. - М.: ГИИТЛ, 1952.
25. Грановский В.Л. Электрический ток в газах. Ч.2. Установившийся ток. - М.: Наука, 1971.
26. Смелянский М.Я. Электронные плавильные печи. - М.: Энергия, 1971.
27. Свенчанский А.Д. и др. Электроснабжение и автоматизация электротермических установок: - М.: Энергия, 1980.
28. Электрооборудование и автоматика электротермических установок: Справочник / Под ред. Альтгаузена А.П., Бершицкий И.М., Смелянский М.Я., Эдемский В.М. - М.: Энергия, 1978.
29. Электротермическое оборудование: Справочник / Под ред. А.П. Альтгаузена и др. - 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергия, 1980.
30. Аншин В.Ш. и др. Трансформаторы для промышленных электропечей, - М.: Энергоатомиздат, 1982.
31. Установки индукционного нагрева / Под ред. Слухоцкого А.Е.-Л.: Энергоатомиздат, 1981.
32. Огороков Н.В. Дуговые сталеплавильные печи. - М.: Металлургия, 1971.
33. Еднерал Ф.П. Электрометаллургия стали и ферросплавов. - М.: Металлургия, 1977.
34. Шевцов М.С., Бородачев А.С. Развитие электротермической техники. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
35. Минеев Р.В. и др. Графики нагрузок дуговых электропечей. - М.: Энергия, 1977.
36. Данцис Я.Б. Методы электротехнических расчетов руднотермических печей. - Л.: Энергия. 1973,
37. Волохонский Л.А. Вакуумные дуговые печи. - М.: Энергоатомиздат, 1985.

38. Чередниченко В.С., Сеницын В.А., Алиферов А.И., Тюков В.А., Шаров Ю.И. Теплопередача, Часть 1, Основы теории теплопередачи: Учебное пособие для вузов. - Новосибирск: НГТУ, 2007.-(Серия "Учебники НГТУ").
39. Чередниченко В.С., Сеницын В.А., Алиферов А.И., Тюков В.А., Шаров Ю.И. Теплопередача, Часть 2, Упражнения и задачи: Учебное пособие для вузов. - Новосибирск: НГТУ, 2007.-(Серия "Учебники НГТУ")
40. Материалы для электротермических установок: Справочное пособие Под ред. М.Б. Гутмана. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
41. Альтгаузен А.П. Применение электронагрева и повышение его эффективности. -М.: Энергоатомиздат, 1987.
42. Курапин И.П., Курапина М.Н. Руднотермические печи. Учебное пособие /Новосиб. гос. техн. ун-т - Новосибирск, 1993.
43. Курапина М.Н., Курапин И.Н. Основы разработки электротермических установок. Механизмы электропечей. Часть 2: Учебное пособие / Новосибир. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996.
44. Современные энергосберегающие электротехнологии: Учебное пособие для ВУЗов/ Блинов Ю.И., Васильев А.С., Никаноров А.Н. и др.- СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2000.
45. Теоретические основы и аспекты электротехнологий. Физические принципы и реализация. Интенсивный курс Основы I / А. И. Алиферов, Э. Бааке, Д. Барглик, С. А. Галунин, Л. П. Горева, Д. Долега, Ф. Дугиеро, С. Лупи, Б. Наке, С. Павлов, А. Ю. Печенков, А. Смальцеж, М. Форцан, А. Якович. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013. - 359 с.
46. Theoretical background and aspects of electrotechnologies. Physical principles and realization. Intensive Course Basic I. : учеб. пособие / B. Nacke, E. Baake, S. Lupi, F. Dughiero, M. Forzan, J. Barglik, D. Dolega, A. Jakovics, S. Pavlovs, A. И. Алиферов, Л. П. Горева. - : St.Petersburg: Publishing house of ETU, 2012. - 356 с.
47. Электротехнологические установки и системы. Теплопередача в электротехнологии. Упражнения и задачи : учеб. пособие для вузов / под ред. В.С.Чередниченко, А.И.Алиферова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 570 с.
48. Учебно-научная лаборатория автоматизации электротехнологических комплексов и теплообменных процессов в электротехнологическом оборудовании. Ч. 1. Оборудование : учеб. пособие / А. И. Алиферов, Р. А. Бикеев, Л. П. Горева и др. - : Изд-во НГТУ, 2011. - 124 с.
49. Оптимизация и управление электротехнологическими системами. Интенсивный курс Специализация III / А. И. Алиферов, Э. Бааке, Д. Барглик, Р. А. Бикеев, Ф. Брессан, П. Ди Барба, Л. П. Горева, С. Лупи, Б. Наке, А. Никаноров, С. Павлов, Ю. Э. Плешивцева, Э. Я. Рапопорт, А. Смальцеж, С. Спитан, М. Форцан, А. Якович. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013. - 266 с.
50. Optimization and control systems in electrotechnologies. Intensive course "Specific 3" : [lectures] / A. Aliferov, R. Bikeev, L. Goreva [et al.]. - St. Petersburg : Publ. house of ETU, 2013. - 244 p.
51. Теория и практика применения дуговых печей. Интенсивный курс "Специализация 2" : [курс лекций] / А. И. Алиферов, Д. Барглик, Л. П. Горева, С. Лупи, С. Павлов, М. Форцан, А. Якович. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013. - 234 с.
52. Theory and practice of application of arc furnace. Intensive course "Specific 2" : [lectures] / A. Aliferov, L. Goreva [et al.]. - St. Petersburg : Publ. house of ETU, 2013. - 234 p.
53. Индукционный и электроконтактный нагрев металлов: монография / А. И. Алиферов, С. Лупи. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 410 с.
54. Электротехнологические установки для плазменно-термической обработки материалов: учеб. пособие / А. С. Аньшаков, Г. Г. Волокитин, О. Г. Волокитин, Н. К. Скрипникова. - Томск : Изд-во ТГАСУ, 2014. - 126 с.
55. Дуговые электропечи: учеб. пособие / А. И. Алиферов, Р. А. Бикеев, Л. П. Горева, С. Лупи, М. Форцан, Д. Барглик. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 204 с.