

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Аннотации дисциплин

Оглавление

<i>Математическое моделирование.....</i>	<i>2</i>
<i>Технология и техника генерации теплоты в ВТУ</i>	<i>3</i>
<i>Методы и средства теплотехнических исследований</i>	<i>4</i>
<i>Физическое моделирование процессов в ВТУ</i>	<i>5</i>
<i>Проектирование и эксплуатация теплотехнологических объектов.....</i>	<i>6</i>
<i>Теплотехнологические комплексы и безотходные системы</i>	<i>7</i>
<i>Специальные вопросы тепломассообмена в реакторах ВТУ</i>	<i>8</i>
<i>Основы теплотехнологии энергоемких производств.....</i>	<i>9</i>
<i>Теплотехническая оптимизация высокотемпературных реакторов</i>	<i>10</i>

Математическое моделирование

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 2 Всего – 4 ч	1 семестр 2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч 72 ч Всего - 144 ч	1 семестр 2 семестр
Лекции	16 ч 16 ч Всего - 32 ч	1 семестр 2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	22 ч 22 ч Всего - 44 ч	1 семестр 2 семестр
Расчетные задания	16 ч 16 ч Всего - 32 ч	1 семестр 2 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении способов моделирования теплоэнергетических и технологических процессов с использованием современного программного обеспечения, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать задачи расчета и оптимизации систем и процессов промышленной теплоэнергетики (ПТ), а также умения применять численные методы для решения поставленных задач.

Основные разделы дисциплины

1. Общие понятия теории систем. Математическое моделирование.

Основные понятия и определения. Программирование в математическом пакете Mathcad. Способы представления алгоритмов в математическом пакете Mathcad. (4 часа)

2. Построение математической модели теплоэнергетической установки.

Поиск решений методом последовательного приближения и проведение итерационных расчетов. Реализация численных методов в среде математического пакета Mathcad. Представление результатов в графическом и табличном виде. (4 часа)

3. Постановка задачи оптимизации теплоэнергетической установки.

Формулирование задачи, решаемой алгоритмом. Разбиение алгоритма на подзадачи. Организация условий и циклов расчета. Построение блок-схемы расчета (ознакомления с принципами построения блок схем). Реализация алгоритма на языках программирования в соответствии с блок схемой. Основы синтаксиса языка программирования: типы переменных, объявление переменных, массивов переменных, присвоение, организации циклов, формирования логических условий, описание функций, присоединение стандартных библиотек. (4 часа)

4. Оптимизационная задача

Работа с меню среды разработки: создание нового проекта, построение графической части (создание элементов для управления расчетом и вывода информации с результатами). Способы связи элементов управления с расчетом. Компиляция алгоритма и исправление ошибок (примеры исправления часто встречаемых ошибок). Пошаговая компиляция с просмотром промежуточных результатов расчета. Представление и обработка результатов расчета. (4 часа)

Технология и техника генерации теплоты в ВТУ

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	48 ч	1 семестр
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	120 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение рациональных технологий сжигания топлив разных фазовых состояний в теплотехнологических реакторах с различными теплотехническими принципами, методов выбора и расчета технических средств для сжигания этих топлив, в том числе и горючих отходов, а также ознакомление со способами подавления вредных выбросов при сжигании топлив.

Основные разделы дисциплины:

1. Общие сведения о технических средствах сжигания топлива в ВТУ
2. Технические средства сжигания газообразного топлива. Классификация. Области применения горелок различных классов.
3. Основы расчета горелочных устройств (прямоточных дутьевых, инжекционных, вихревых)
4. Технические средства сжигания жидкого топлива. Классификация. Области применения форсунок различных классов.
5. Определение габаритов камер сгорания
6. Термическое обезвреживание промышленных газовых выбросов
7. Особенности сжигания топлива в промышленных печах ВТУ
8. Производство восстановительных и защитных атмосфер

Методы и средства теплотехнических исследований

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение методов проведения экспериментальных исследований и теплотехнических испытаний высокотемпературных теплотехнологических установок, а также методов измерения температуры высокотемпературных газов, плотности падающего теплового потока и теплового потока через ограждения ВТУ, запыленности отходящих продуктов сгорания из рабочих технологических камер и т.д.

Основные разделы дисциплины:

1. Виды и задачи исследований.
2. Классификация теплотехнических исследований
3. Постановка задач перед исследованиями
4. Физическое моделирование как метод теплотехнических исследований
5. Планирование эксперимента. Параметры оптимизации
6. Полный и дробный факторный эксперимент
7. Классификация и ОЦКП (ортогональное центральное композиционное планирование)
8. Математическое моделирование как метод теплотехнических исследований
9. Программные продукты для математического моделирования
10. Обработка результатов исследований
11. Температура материалов. Средства для измерений
12. Температура газов. Средства для измерений
13. Тепловые потоки. Средства для измерений
14. Запылённость газов. Средства для измерений
15. Давление и расход. Средства для измерений
16. Газоанализаторы как средства в теплотехнических исследованиях

Физическое моделирование процессов в ВТУ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч.	2 семестр
Лекции	32 ч.	2 семестр
Практические занятия	16 ч.	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч.	2 семестр
Самостоятельная работа	116 ч.	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	Учебным планом не предусмотрены	
Экзамены/зачеты	36 ч.	2 семестр

Цель дисциплины: изучение физических процессов, протекающих в реакторах ВТУ, освоение методов повышения эффективности их работы на основе физического моделирования и создания реакторов ВТУ нового поколения

Основные разделы дисциплины

1. Цель курса. Роль физического моделирования при изучении действующих и создании перспективных ВТУ. Методические основы физического моделирования
2. Физическое моделирование движения газов в реакторах ВТУ.
3. Физическое моделирование внешнего радиационного теплообмена в реакторах ВТУ.
4. Моделирование внешнего конвективного теплообмена.
5. Физическое моделирование процессов нагрева тел в реакторах ВТУ.
6. Физическое моделирование движения газов и материалов в реакторах с плотным, кипящим и взвешенным слоем.
7. Физическое моделирование процессов взаимодействия газовых потоков с расплавами.
8. Физическое моделирование процесса грануляции расплавов.
9. Приближенное и аффинное моделирование процессов в скоростных плавильных реакторах ВТУ.

Проектирование и эксплуатация теплотехнологических объектов

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	136 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных этапов разработки проектно-конструкторской документации современных высокотемпературных технологических и энергетических установок, определение основные задачи и правила проведения пуска и остановки, испытаний, наладки и эксплуатации установок, ремонтов теплотехнического оборудования.

Основные разделы дисциплины:

1. Значение производственных теплотехнологических объектов ВТУ в промышленности, оценка их производственных, энергетических, экологических и технико-экономических показателей. Термины и определения.
2. Общие основы и организация проектирования теплотехнологического объекта ВТУ.
3. Расчет и оптимизация ограждений рабочих камер теплотехнологического объекта ВТУ
4. Надежность теплотехнологического объекта ВТУ, ее расчет и оптимизация.
5. Компоновка теплотехнологического объекта ВТУ и размещение оборудования в цехе.
6. Проектная документация теплотехнологического объекта ВТУ
7. Пуск и наладка ВТУ. Организация и задачи авторского надзора.
8. Эксплуатация теплотехнологических объектов. Задачи и организация эксплуатации теплотехнологических объектов.

Теплотехнологические комплексы и безотходные системы

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	96 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: освоение методов анализа эффективности энерго-и ресурсосбережения в теплотехнологических комплексах и системах, а также ознакомление с подходами к созданию их перспективных моделей.

Основные разделы дисциплины:

1. Предмет и содержание курса. Основные определения и термины
2. Энергоснабжение теплотехнологических комплексов
3. Энергоемкость технологической продукции
4. Схемы энергоснабжения теплотехнологических комплексов и учет энергозатрат на реализацию энергоносителей
5. Безотходные системы промышленных предприятий

Специальные вопросы тепломассообмена в реакторах ВТУ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	96 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: Подготовка специалистов, способных на высоком профессиональном уровне анализировать работу действующих высокотемпературных теплотехнологических реакторов (ВТР), совершенствовать их работу и создавать реакторы нового поколения.

Основные разделы дисциплины:

1. Особенности лучистого теплообмена в высокотемпературных реакторах
2. Поглощательная способность сажистых сред. Уравнение баланса тепловой энергии элементарного объема излучающего газа. Лучистый теплообмен между твердыми телами в реакторах с плотным, кипящим и взвешенным слоями материала
3. Тепломассообмен в реакторах скоростной обработки измельченных материалов. Аэродинамическое сопротивление камер
4. Движение и передача теплоты к частицам в закрученном потоке газов. Вращение частиц в циклонной камере и влияние его на процесс тепловой обработки
5. Теплообмен при грануляции расплавов. Грануляция расплавов в воде и других жидких средах. Математическая модель грануляции в газовом потоке. Конвейерная грануляция с сохранением высокого теплосодержания гранул. Валковые кристаллизаторы
6. Теоретические и экспериментальные исследование различных тепло - и массообменных процессов в скоростных реакторах ВТУ

Основы теплотехнологии энергоемких производств

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	48 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	120 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основ теплотехнологии энергоемких производств для последующего использования их в профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины:

1. Предмет и содержание курса. Основные определения и термины.
2. Технологическая схема подготовки железных руд к доменной плавке
3. Теплотехнология производства чугуна
4. Теплотехнология получения стали
5. Теплотехнология получения меди
6. Теплотехнология переработки серосодержащих газов
7. Теплотехнология производства цемента
8. Теплотехнология варки шихты для получения стекла

Теплотехническая оптимизация высокотемпературных реакторов

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	48 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	115,7 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение высокотемпературных теплотехнологических реакторов (ВТР), являющихся основным звеном действующих высокотемпературных теплотехнологических установок (ВТУ), совершенствовании их работы и приобретении способности создавать реакторы нового поколения, в наибольшей мере удовлетворяющих заданной технологии.

Основные разделы дисциплины:

1. Оптимизация внешнего радиационного теплообмена в реакторах с излучающим факелом и поверхностным излучателем
2. Оптимизация процессов нагрева тел в реакторах ВТУ
3. Оптимизация термической обработки материалов в реакторах с плотным, кипящим и взвешенным слоем материала
4. Обработка материалов в ректорах с пересыпающимся слоем
5. Алгоритмы расчета плавильных процессов в реакторах ВТУ
6. Грануляция расплавов. Методики расчетов. Расчет массообменных процессов в реакторах ВТУ
7. Скоростные плавильные реакторы с погруженным в расплав факелом. Реакторы с кипящим слоем расплава
8. Принципиальные возможности повышения эффективности работы реакторов ВТУ при комбинировании различных теплотехнических принципов. Критерии оценки эффективности теплотехнических принципов, используемых в теплотехнологических реакторах ВТУ