

# ТЕРМОДИНАМИКА СИЛИКАТНЫХ СИСТЕМ

## Аннотация

**1. Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов знаний и способностей выполнять расчеты, связанные с оценкой эффективности теплообмена в технологических аппаратах, применяемых в производстве строительных материалов. Привить студентам знания по трансформации различных видов энергии в тепловую, термодинамическим методам исследования и их взаимосвязи с химическими процессами высокотемпературного синтеза в силикатных системах. Привитие обучающимся стремления к расширению кругозора, способности анализа процессов в рамках изучаемой дисциплины. развитие профессиональных навыков на основе моральных и правовых норм, осознания социальной значимости своей специальности.

**2. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**3. Содержание дисциплины.** Предмет и содержание курса технической термодинамики. Значение термодинамики в технологии вяжущих материалов. Термодинамическая система, параметры, процесс. Энергия, работа и теплота, их эквивалентность. Функции состояния. Внутренняя энергия системы энтальпия.

Математическое выражение первого закона термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов. Процессы при постоянных температуре, объеме, давлении. Политропный процесс.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно. Математическое выражение второго начала термодинамики. Энтропия.

Элементы химической термодинамики. Теплоемкость неорганических соединений. Зависимость теплоемкости от температуры. Уравнение Кирхгофа. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процессов.

Третий закон термодинамики. Тепловая теорема Нернста. Химическое равновесие, энергия Гиббса. Влияние температуры на химическое равновесие и свойства веществ. Методы расчета Энергии Гиббса.

Тепловые балансы. Тепловой эффект клинкерообразования. Физическая сущность процессов сушки и высокотемпературного синтеза. Оборудование заводов по производству цемента.

Работоспособность термодинамических систем. Функции работоспособности. Эксергия. Эксергетический анализ тепловых машин и процессов.

Эффективность сжигания топлива во вращающихся печах. Влияние работы клинкерных холодильников на условия теплообмена в печи. Сущность коэффициента теплопотерь.

## 4. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Техническая термодинамика : учеб. пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Каташов. - 3-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2003.
2. Техническая термодинамика: Методические указания к выполнению лабораторных работ/Коновалов В. М., Поляков Г. П., Перескок С.А..Черкасов А.В., -Белгород 2009г.

### Дополнительная литература

1. Термодинамика: учебник / Вакулович М.П., Новиков И.И.. - М.: Машиностроение.- 1972.
2. Цемент: учебник/Дуда В. - М.: Стройиздат. - 1981.
3. Обжиг цементного клинкера: учебник/Классен В.К. - Красноярский отдел: Стройиздат. - 1994.
4. Теплотехника и тепловые установки предприятий строительных материалов: лабораторный практикум /Н.П. Кудеярова, Л.Б. Афанасьева, Г.П. Поляков, С.А. Перескок, А.В.Черкасов - 2007г.
5. Термодинамика силикатов: учебник / В. И. Бабушкин, Г. М. Матвеев, О. П. Мчедлов-Петросян. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Стройиздат, 1972.
6. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих

материалов (учебное пособие). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 с.; Ч. 2 – 198 с..

7. Теплотехника : учебник / А. В. Четкин, Н. А. Занемонец. - М. :Высш. шк., 1986.
8. Техническая термодинамика: учебник – Крутов В.И.- М.: Высшая школа. - 1991.
- 9.Техническая термодинамика и теплопередача : учебник / В. И. Кушнырев, В. И. Лебедев, В. А. Павленко. - М. :Стройиздат, 1986.
- 10.Физическая химия вяжущих материалов : учебник / Т. В. Кузнецова, И. В. Кудряшов, В. В. Тимашев. - М. :Высш. шк., 1989.
- 11.Сборник задач по технической термодинамике : учебное пособие для техникумов / О. М. Рабинович. - 5-е изд., перераб. - М. : Машиностроение, 1973.

Справочная и нормативная литература

- 1.Термодинамические свойства веществ: справочник/Рябин В.А., Остроумов М.А., Свит Т.Ф. - Ленинградское отд.: Химия. - 1977.