

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2025 14:26:18

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор по  
образовательной деятельности

И.Г. Гайрабеков

« 22 » 03 2025 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии»**

**направление подготовки**

**08.03.01 Строительство**

Направленность

**«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»**

Год поступления

2025

**Квалификация**

**Бакалавр**

Грозный – 2025

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины является изучение теоретических основ теплотехники, ознакомление с конструкциями, принципом работы и методикой расчетов основных видов тепловых установок применяемых в производстве строительных материалов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных учреждений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки. Дисциплина является обязательной для изучения.

Задачами освоения дисциплины является усвоение основных принципов работы, проектирования и расчетов основных видов теплотехнических установок, с целью анализа и эффективного решения технологических задач при производстве строительных материалов и изделий.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии» является одной из ведущих специальных дисциплин, части формируемая участниками образовательных отношений, формирующих профессиональные знания и умения по специальности.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин математического и естественнонаучного (физика, математика, химия, информатика, ресурсоэнергосбережение), а также профессионального цикла (материаловедения, строительных изделий и конструкций, процессы и аппараты в технологии строительных материалов и изделий, основ теплотехники и гидравлики, вяжущие вещества, технология стеновых материалов и изделий).

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: технология бетона строительных материалов, изделий и конструкций, проектирование предприятий строительных изделий и материалов. Дисциплина ТОПСИ непосредственно ориентирована на приобретение профессиональных компетенций в практической и научной деятельности, освоении теоретических основ, владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования, навыков вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОП ВО.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Таблица 1

| Код по ФГОС                                                                                                                            | Индикаторы достижения                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные                                                                                                                   |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций | ПК-1.4. Выбор и расчет цикла работы технологической линии по производству строительного материала (изделия или конструкции) | <p><b>Знать:</b> классификацию и основные виды тепловых установок, а также их назначение; основы расчета и проектирования тепловых установок в технологии производства строительных материалов; особенности содержания и эксплуатации тепловых установок; приемы достижения максимальной эффективности; законодательное и нормативно-правовое обеспечение надзора и контроля качества технологии производства;</p> <p><b>Уметь:</b> – рассчитывать и проектировать тепловые установки в технологии производства строительных материалов; осуществлять выбор необходимой материальной базы для решения поставленных задач; решать проблемы оптимизации технологических процессов; организовать на производстве систему технологического контроля;</p> <p><b>Владеть:</b> – методиками расчета и проектирования тепловых установок в производстве строительных материалов; методиками выбора технологических циклов тепловой обработки для создания качественных материалов; основами систематизации и классификации тепловых установок и технологических процессов в зависимости от функционального назначения и особенностей материала подвергающегося тепловой обработке; обоснованными расчетами при подборе оборудования; принципами организации контроля технологической и трудовой деятельности в условиях тепловой обработки строительных материалов.</p> |
|                                                                                                                                        | ПК-1.5. Выбор и расчет технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы                                 |                         | Всего часов / зач. ед. |                      | Семестры       |                | Семестры       |               |
|----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
|                                                    |                         | ОФО                    | ОЗФО                 | 6              | 7              | 6              | 7             |
|                                                    |                         |                        |                      | ОФО            |                | ОЗФО           |               |
| <b>Контактная работа (всего)</b>                   |                         | <b>99/2,75</b>         | <b>93/2,58</b>       | <b>49/1,36</b> | <b>50/1,38</b> | <b>46/1,28</b> | <b>47/1,3</b> |
| В том числе:                                       |                         |                        |                      |                |                |                |               |
| Лекции                                             |                         | 67/1,87                | 33/0,92              | 33/0,92        | 34/0,95        | 16/0,45        | 17/0,48       |
| Практические занятия (ПЗ)                          |                         | 16/0,45                | 60/1,67              |                | 16/0,45        | 30/0,84        | 30/0,84       |
| Семинары (С)                                       |                         |                        |                      |                |                |                |               |
| Лабораторные работы (ЛР)                           |                         | 16/0,45                |                      | 16/0,45        |                |                |               |
| <b>Самостоятельная работа</b>                      |                         | <b>153/4,25</b>        | <b>159/4,42</b>      | <b>59/1,64</b> | <b>94/1,94</b> | <b>62/1,73</b> | <b>97/2,7</b> |
| В том числе:                                       |                         |                        |                      |                |                |                |               |
| Темы для самостоятельного изучения                 |                         | 36/1                   | 36/1                 | 18/0,5         | 18/0,5         | 18/0,5         | 18/0,5        |
| <i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i> |                         | <i>117/3,25</i>        | <i>123/3,46</i>      | <i>41/1,14</i> | <i>76/2,12</i> | <i>44/1,23</i> | <i>79/2,2</i> |
| Подготовка к лабораторным работам                  |                         | 20/0,56                |                      | 20/0,56        |                |                |               |
| Подготовка к практическим работам                  |                         | 30/0,84                | 52/1,45              |                | 30/0,84        | 22/0,62        | 30/0,84       |
| Подготовка к зачету                                |                         | 21/0,6                 | 49/1,37              | 21/0,6         |                |                | 49/1,37       |
| Подготовка к экзамену                              |                         | 46/1,28                | 22/0,62              |                | 46/1,28        | 22/0,62        |               |
| <b>Вид отчетности</b>                              |                         | <b>Зачет/экзамен</b>   | <b>Зачет/экзамен</b> | <b>зачет</b>   | <b>экзамен</b> | <b>экзамен</b> | <b>зачет</b>  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>ВСЕГО в часах</b>    | <b>252</b>             | <b>252</b>           | <b>108</b>     | <b>144</b>     | <b>108</b>     | <b>144</b>    |
|                                                    | <b>ВСЕГО в зач. ед.</b> | <b>7</b>               | <b>7</b>             | <b>3,0</b>     | <b>4,0</b>     | <b>3,0</b>     | <b>4,0</b>    |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| №<br>пп          | Наименование раздела дисциплины<br>по семестрам                                      | Часы<br>лекционны<br>е занятий | Часы<br>лабораторны<br>х занятий | Часы<br>практически<br>х<br>(семинарских<br>) занятий | Всего<br>часов |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
| <b>6 семестр</b> |                                                                                      |                                |                                  |                                                       |                |
| 1                | Содержание, цели и задачи курса ТОПСИ.                                               | 1                              |                                  |                                                       | 1              |
| 2                | Теоретические основы теплотехники. Балансы тепловых установок.                       | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 3                | Установки периодического и непрерывного действия.                                    | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 4                | Способы тепловой обработки строительных материалов, изделий и конструкций.           | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 5                | Основы расчета установок для тепловлажностной обработки.                             | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 6                | Сушильные установки. Применение <i>id</i> – диаграммы к расчету сушильных установок. | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 7                | Основные положения теории сушки капиллярно-пористых коллоидных тел.                  | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 8                | Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий                         | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
| 9                | Сушилки для формованных изделий.                                                     | 4                              | 2                                |                                                       | 6              |
|                  | итого                                                                                | 33                             | 16                               |                                                       | 49             |
| <b>7 семестр</b> |                                                                                      |                                |                                  |                                                       |                |
| 1                | Принцип действия и устройство шахтных печей.                                         | 2                              |                                  |                                                       | 2              |
| 2                | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                            | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 3                | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.                                     | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 4                | Специальные установки для обжига гипса.                                              | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 5                | Установки для материалов в кипящем слое.                                             | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 6                | Камерные печи периодического действия                                                | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 7                | Кольцевые печи. Принцип действия и устройство.                                       | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 8                | Туннельные печи. Принцип действия и устройство.                                      | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |
| 9                | Щелевые печи однорядного                                                             | 4                              |                                  | 2                                                     | 6              |

|  |        |    |  |    |    |
|--|--------|----|--|----|----|
|  | обжиг. |    |  |    |    |
|  | итого  | 34 |  | 16 | 50 |

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины                                            | Содержание раздела                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6 Семестр</b> |                                                                            |                                                                                                     |
| 1                | Содержание, цели и задачи курса ТОПСИ.                                     | Содержание, цели и задачи курса ТОПСИ.                                                              |
| 2                | Теоретические основы теплотехники.                                         | Классификация установок для тепловлажностной обработки. Режимы тепловлажностной обработки.          |
| 3                | Балансы тепловых установок.                                                | Балансы тепловых установок.                                                                         |
| 4                | Установки периодического действия.                                         | Ямные камеры. Стенды формования и паропрогрева. Термоформы. Кассетные установки. Автоклавы.         |
| 5                | Установки периодического действия                                          | Горизонтальные камеры непрерывного действия                                                         |
| 6                | Установки непереродического действия                                       | Вертикальные камеры паропрогрева. Вибропроркатные станы.                                            |
| 7                | Способы тепловой обработки строительных материалов, изделий и конструкций. | Теоретические основы тепловлажностной обработки. Тепло- и массообмен при тепловлажностной обработке |
| 8                | Способы тепловлажностной обработки.                                        | Способы тепловлажностной обработки. Подогрев бетонной смеси. Электропрогрев бетона.                 |
| 9                | Основы расчета установок для тепловлажностной обработки.                   | Принципы составления расчетов установок для тепловлажностной обработки бетона                       |
| 10               | Основы расчета установок для тепловлажностной обработки.                   | Основы расчета установок для тепловлажностной обработки.                                            |
| 11               | Сушильные установки.                                                       | Теоретические основы сушки. Основные принципы расчета сушильного процесса.                          |
| 12               | Сушильные установки.                                                       | Применение <i>id</i> – диаграммы к расчету сушильных установок.                                     |
| 13               | Основные положения теории сушки капиллярно-пористых коллоидных тел.        | Режим сушки. Перемещение влаги внутри материала. Особенности сушки материалов в кипящем слое.       |
| 14               | Основные положения теории сушки капиллярно-пористых коллоидных тел.        | Классификация сушильных установок. Влияние режимов сушки на качество материала.                     |
| 15               | Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий               | Барабанные сушилки. Пневматические сушилки.                                                         |
| 16               | Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий               | Распылительные сушилки. Сушилки кипящего слоя.                                                      |

|                  |                                                  |                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17               | Сушилки для формованных изделий                  | Камерные сушилки. Туннельные сушилки.                                                    |
| 18               | Сушилки для формованных изделий                  | Конвейерные сушилки                                                                      |
| <b>7 Семестр</b> |                                                  |                                                                                          |
| 1                | Принцип действия шахтных печей.                  | Принцип действия и устройство шахтных печей.                                             |
| 2                | Принцип действия шахтных печей.                  | Способы отопления и режимы обжига в шахтных печах.                                       |
| 3                | Конструкции шахтных печей                        | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                                |
| 4                | Конструкции шахтных печей                        | Конструкции шахтной печи для обжига извести                                              |
| 5                | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство. | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство..                                        |
| 6                | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство. | Конструктивные особенности вращающихся печей для обжига разных материалов                |
| 7                | Специальные установки для обжига гипса.          | Специальные установки для обжига гипса. Варочные котлы.                                  |
| 8                | Специальные установки для обжига гипса.          | Установки для обжига гипса в процессе размолла и во взвешенном состоянии в потоке газов. |
| 9                | Установки для материалов в кипящем слое.         | Установки для материалов в кипящем слое. Плавающие установки. Вагранки.                  |
| 10               | Установки для материалов в кипящем слое.         | Ванные печи. Печи для получения минеральных расплавов.                                   |
| 11               | Камерные печи периодического действия            | Камерные печи периодического действия. Принцип действия и устройство.                    |
| 12               | Камерные печи периодического действия            | Регулирование режима обжига.                                                             |
| 13               | Кольцевые печи. Принцип действия и устройство.   | Кольцевые печи. Принцип действия и устройство.                                           |
| 14               | Кольцевые печи. Принцип действия и устройство.   | Показатели работы печи и способы их повышения.                                           |
| 15               | Туннельные печи. Принцип действия и устройство.  | Туннельные печи. Принцип действия и устройство.                                          |
| 16               | Туннельные печи. Принцип действия и устройство.  | Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий.                    |
| 17               | Щелевые печи однорядного обжига.                 | Щелевые печи однорядного обжига. Общие сведения.                                         |
| 18               | Щелевые печи однорядного обжига.                 | Конструкции щелевых печей и показатели их работы                                         |

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

| №<br>пп          | Наименование раздела<br>дисциплины         | Содержание раздела                                              |
|------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b> |                                            |                                                                 |
| 1                | Балансы тепловых установок                 | Материальный и тепловой балансы установки                       |
| 2                | Установки периодического действия.         | Расчет установки «Ямная камера»                                 |
| 3                | Установки периодического действия          | Расчет автоклавной установки                                    |
| 4                | Установки непрерывного действия.           | Расчет горизонтальной целевой камеры тепловлажностной обработки |
| 5                | Установки непрерывного действия.           | Расчет вертикальной камеры паропрогрева                         |
| 6                | Способы тепловлажностной обработки.        | Расчет установок электротермообработки бетона                   |
| 7                | Основы расчета тепловлажностной обработки. | Расчет установок предварительного разогрева бетонной смеси      |
| 8                | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет конвективной сушильной установки                         |
| 9                | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет конвективной сушки сыпучих материалов                    |
| 10               | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет псевдоожижения сушки сыпучих и материалов в кипящем слое |
| 11               | Тепловые расчеты сушил                     | Определение производительности сушки                            |
| 12               | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет барабанной сушилки глины                                 |
| 13               | Тепловые расчеты сушил                     | Теплотехнический расчет пневмосушила                            |
| 14               | Тепловые расчеты сушил                     | Рассчитать туннельное сушило                                    |
| 15               | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет шахтной сушилки с неподвижным слоем                      |
| 16               | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет трехъярусной сушилки с кипящим слоем                     |
| 17               | Тепловые расчеты сушил                     | Расчет распылительной сушилки для сушки керамического шликера   |
| <b>7 семестр</b> |                                            |                                                                 |
|                  | Лабораторные занятия – не предусмотрены    |                                                                 |

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

| №<br>пп          | Наименование раздела<br>дисциплины                                        | Содержание раздела                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b> |                                                                           |                                                                                                                 |
| 1                | Содержание, цели и задачи курса ТОПСИ. Теоретические основы теплотехники. | Теоретические основы теплотехники. Балансы тепловых установок..                                                 |
| 2                | Установки периодического и непрерывного действия.                         | Расчет установок периодического и непрерывного действия                                                         |
| 3                | Установки непрерывного действия.                                          | Расчет установок непрерывного действия                                                                          |
| 4                | Способы тепловлажностной обработки.                                       | Тепловой баланс установки тепловлажностной обработки.                                                           |
| 5                | Основы расчета тепловлажностной обработки.                                | Расчет установок электротермообработки бетона. Расчет установок предварительного разогрева бетонной смеси       |
| 6                | Сушильные установки.                                                      | Теплотехнический расчет тепловой установки.                                                                     |
| 7                | Основные положения теории сушки капиллярно-пористых коллоидных тел.       | Составление баланса тепловой установки. Определение расхода теплоты на тепловую обработку материалов и изделий. |
| 8                | Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий              | Расчет сушильных установок (барабанные, контактные, конвейерные, пневматические).                               |
| 9                | Сушилки для формованных изделий.                                          | Расчет сушильных установок (камерные, тоннельные, для листовых изделий).                                        |
| <b>7 семестр</b> |                                                                           |                                                                                                                 |
| 1                | Принцип действия и устройство шахтных печей.                              | Классификация шахтных печей.                                                                                    |
| 2                | Принцип действия и устройство шахтных печей.                              | Принцип действия и устройство шахтных печей.                                                                    |
| 3                | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                 | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                                                       |
| 4                | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                 | Расчет шахтных печей для обжига извести                                                                         |
| 5                | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.                          | Принцип действия и устройство печей для обжига цементного клинкера                                              |
| 6                | Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.                          | Расчет вращающихся печей для обжига керамзита                                                                   |
| 7                | Специальные установки для обжига гипса.                                   | Расчет установок для обжига гипса                                                                               |
| 8                | Специальные установки для обжига гипса.                                   | Расчет установки для совместного помола и обжига гипса                                                          |
| 9                | Установки для материалов в кипящем слое.                                  | Принцип действия и устройство печи для обжига материалов в кипящем слое                                         |
| 10               | Установки для материалов в кипящем слое.                                  | Расчет установки для обжига материалов в кипящем слое                                                           |
| 11               | Камерные печи периодического действия                                     | Расчет печей для обжига керамических изделий                                                                    |
| 12               | Камерные печи периодического действия                                     | Расчет агломерационных машин                                                                                    |
| 13               | Кольцевые печи.                                                           | Принцип действия и устройство кольцевых печей                                                                   |
| 14               | Кольцевые печи.                                                           | Расчет печи для обжига керамических изделий                                                                     |
| 15               | Туннельные печи. Принцип действия и устройство.                           | Принцип действия и устройство туннельных печей                                                                  |
| 16               | Туннельные печи.                                                          | Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий                                            |
| 17               | Щелевые печи однорядного обжига.                                          | Принцип действия и устройство щелевой обжигательной печи                                                        |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Таблица 6

| Номер темы<br>(раздела)<br>дисциплины | Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <b>6 семестр</b>                                                                                                                                                                     |
| 2                                     | Тепловые процессы и установки. Классификация способов тепловой обработки.                                                                                                            |
| 2                                     | Влажное состояние материала, подвергаемого тепловой обработке.                                                                                                                       |
| 2                                     | Виды топлива и его состав. Свойства топлива.                                                                                                                                         |
| 2                                     | Применение различных видов топлива в тепловых установках строительной индустрии.                                                                                                     |
| 2                                     | Расчет горения топлива.                                                                                                                                                              |
| 2                                     | Принципы конструирования аэродинамической системы тепловых установок.                                                                                                                |
| 2                                     | Аэродинамические расчеты тепловых установок.                                                                                                                                         |
| 3                                     | Устройства для перемещения теплоносителя в тепловых установках.                                                                                                                      |
| 3                                     | Гидродинамика пароснабжения тепловых установок                                                                                                                                       |
| 4                                     | Тепловлажностная обработка бетона насыщенным паром.                                                                                                                                  |
| 5                                     | Внешний тепло- и массообмен при непосредственном соприкосновении насыщенного пара с материалом                                                                                       |
| 5                                     | Внутренний тепло- и массообмен при тепловлажностной обработке                                                                                                                        |
| 5                                     | Напряженное состояние материала при тепловлажностной обработке                                                                                                                       |
| 5                                     | Тепловлажностная обработка бетона насыщенным паром в открытой металлической форме.                                                                                                   |
| 5                                     | Тепловлажностная обработка бетона насыщенным паром в закрытой металлической форме.                                                                                                   |
| 5                                     | Тепловлажностная обработка бетона при избыточном по сравнению с атмосферным давлением                                                                                                |
| 5                                     | Установки для тепловлажностной обработки изделий из бетона и железобетон.                                                                                                            |
| 7                                     | Теоретические основы процессов сушки                                                                                                                                                 |
| 8                                     | Сушильные установки. Классификация сушильных установок.                                                                                                                              |
| 9                                     | Принципы составления расчетов установок для сушки материалов и изделий                                                                                                               |
|                                       | <b>7 семестр</b>                                                                                                                                                                     |
| 1                                     | Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов                                                                                                                            |
| 3                                     | Конструктивные особенности вращающихся печей для обжига различных материалов.                                                                                                        |
| 4                                     | Установки для обжига гипса в процессе размол и во взвешенном состоянии в потоке газов                                                                                                |
| 5                                     | Печи для обжига материалов в кипящем слое                                                                                                                                            |
| 6                                     | Принцип действия и устройство, регулирование режима обжига камерных печей периодического действия                                                                                    |
| 7                                     | Принцип действия и устройство кольцевых печей. Садка изделий. Сжигание топлива в кольцевых печах. Показатели работы печи и способы их повышения.                                     |
| 8                                     | Принцип действия и устройство туннельных печей. Регулирования режима обжига. Садка изделий на вагонетках печи. Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий. |
| 9                                     | Конструкции щелевых печей и показатели их работы.                                                                                                                                    |

## Учебно-методическое и информационное обеспечение для самостоятельной работы

1. Шмитько Е.И. Процессы и аппараты технологии строительных материалов и изделий: учебное пособие/Е.И. Шмитько – СПб: проспект Науки.2010-736с.
2. Перегудов В.В., Роговой М.И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. М. 2001.
3. Роговой М.И. Расчеты и задачи по теплотехническому оборудованию предприятий промышленности строительных материалов. М.1975.
- 4.Кокшарев В.Н., Кучеренко А.А. Тепловые установки: учебник. – К.: Выща шк., 1990 -335с. ил.
5. Кучеренко А.А. Тепловые установки заводов сборного железобетона. Киев. 1977.
- 6.Пособие по тепловой обработке сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85)/ВНИИЖелезобетона. -М: СИ, 1989. -49с.
7. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов. 14-е издание стереотипное. Перепечатка с девятого издания 1973 г. – М.; ООО ИД «Альянс», 2008. – 753 с.
- 8.Левченко П.В. Расчет печей и сушил силикатной промышленности: уч. пособие для вузов. 2-е изд. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 366 с.
9. Конструктивный и теплотехнический расчет ямной пропарочной камеры: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теплотехника и теплотехническое оборудование технологии строительных изделий» для студентов 4-ого курса спец. 270106 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: В.В. Власов, А.И. Макеев, С.В. Черкасов, А.С. Деревщикова. – Воронеж, 2005. – 39 с.
10. Теплотехника и теплотехническое оборудование строительных изделий: метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов 4-ого курса спец. 270106 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: В.В. Власов, С.В. Черкасов, Т.И. Шелковникова. – Воронеж, 2004. – 16 с.
11. Конструктивный и теплотехнический расчет автоклава: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теплотехника и теплотехническое оборудование технологии строительных изделий» для студентов 4-ого курса спец. 270106 / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: В.В. Власов, А.И. Макеев. – Воронеж, 2010. – 24 с.
- 12.Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособие для вузов/К.Ф. Павлов. П.Г. Романков, А.Л. Носков / под ред. чл.-корр. АН России П.Г. Романкова. – 14 издание, перепечатка с издания 1987г. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007.- 576с
13. Брюханов О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник. – М.: Инфра-М, 2004. – 253 с.
14. Муртазаев С-А.Ю. Асхабова З.М. Сборник задач с решениями по теплотехническому оборудованию в производстве строительных материалов. Учебное пособие к выполнению практических работ для студентов направления Строительство - 08.03.01 по курсу «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов». Грозный: ГГНТУ, 2019г.
15. Муртазаев С-А.Ю. Асхабова З.М. Учебное пособие по расчету теплотехнического оборудования и установок. Методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 08.03.01 бакалавров по курсу «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов», Грозный: ГГНТУ, 2019г.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к 1 рубежной аттестации 6 сем**

1. Ямные пропарочные камеры
2. Кассетные установки.
3. Автоклавы
4. Туннельные и щелевые камеры.
5. Вертикальные камеры.
6. Тепловая обработка в пакетах термоформ.
7. Термокамера прокатного стана.
8. Способы тепловлажностной обработки
9. Подогрев бетонной смеси
10. Электропрогрев бетона
11. Основы расчета установок для тепловлажностной обработки

### **Вопросы ко 2 рубежной аттестации 6 сем**

1. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха
2. Измерение параметров влажного воздуха в процессе его подогрева в теоретическом и практическом процессах сушки.
3. Применение id-диаграммы к расчету сушильных установок
4. Основные положения теории капиллярно-пористых коллоидных тел
5. Виды влаги внутри материала
6. Режимы сушки
7. Особенности сушки материалов в кипящем слое
8. Классификация сушильных установок
9. Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий
10. Барабанные сушилки.
11. Пневматические сушилки.
12. Распылительные сушилки.
13. Сушилки кипящего слоя.
14. Сушилки для формованных изделий.
15. Камерные сушилки.
16. Туннельные сушилки.
17. Конвейерные сушилки

### **7. 2 Вопросы на экзамен 6 сем**

1. Ямные пропарочные камеры
2. Кассетные установки.
3. Автоклавы
4. Туннельные и щелевые камеры.
5. Вертикальные камеры.
6. Тепловая обработка в пакетах термоформ.
7. Термокамера прокатного стана.
8. Способы тепловлажностной обработки
9. Подогрев бетонной смеси
10. Электропрогрев бетона
11. Основы расчета установок для тепловлажностной обработки
12. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха
13. Измерение параметров влажного воздуха в процессе его подогрева в теоретическом и практическом процессах сушки.
14. Применение id-диаграммы к расчету сушильных установок
15. Основные положения теории капиллярно-пористых коллоидных тел
16. Виды влаги внутри материала

17. Режимы сушки
18. Особенности сушки материалов в кипящем слое
19. Классификация сушильных установок
20. Сушилки для кусковых, порошкообразных материалов и суспензий
21. Барабанные сушилки.
22. Пневматические сушилки.
23. Распылительные сушилки.
24. Сушилки кипящего слоя.
25. Сушилки для формованных изделий.
26. Камерные сушилки.
27. Туннельные сушилки.
28. Конвейерные сушилки

#### **Вопросы к первой аттестации 7 сем**

1. Шахтные печи.
2. Принцип действия и устройство шахтных печей.
3. Способы отопления и режимы обжига в шахтных печах.
4. Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов.
5. Техничко-экономическая оценка работы шахтных печей
6. Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.
7. Конструктивные особенности вращающихся печей для обжига разных материалов
8. Специальные установки для обжига гипса.
9. Варочные котлы.
10. Установки для обжига гипса в процессе размола и во взвешенном состоянии в потоке газов.
11. Печи для обжига материалов в кипящем слое.
12. Принцип действия и устройство печей кипящего слоя.
13. Установки для материалов в кипящем слое.
14. Плавильные установки.
15. Вагранки. Ванные печи.
16. Печи для получения минеральных расплавов

#### **Вопросы ко второй аттестации 7 сем**

1. Камерные печи периодического действия.
2. Принцип действия и устройство камерной печи.
3. Регулирование режима обжига в камерных печах.
4. Показатели работы печи и пути их повышения.
5. Кольцевые печи.
6. Принцип действия и устройство кольцевой печи.
7. Садка изделий в кольцевую печь.
8. Сжигание топлива в кольцевых печах.
9. Показатели работы печи и способы их повышения.
10. Туннельные печи.
11. Принцип действия и устройство туннельной печи.
12. Регулирование режима обжига в туннельных печах.
13. Садка изделий на вагонетках туннельной печи.
14. Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий.
15. Техничко-экономические показатели работы туннельных печей
16. Щелевые печи однорядного обжига.
17. Конструкции щелевых печей и показатели их работы

## Вопросы к зачету 7 сем

1. Шахтные печи.
2. Принцип действия и устройство шахтных печей.
3. Способы отопления и режимы обжига в шахтных печах.
4. Конструкции шахтных печей для обжига отдельных материалов.
5. Техничко-экономическая оценка работы шахтных печей
6. Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.
7. Конструктивные особенности вращающихся печей для обжига разных материалов
8. Специальные установки для обжига гипса.
9. Варочные котлы.
10. Установки для обжига гипса в процессе размол и во взвешенном состоянии в потоке газов.
11. Печи для обжига материалов в кипящем слое.
12. Принцип действия и устройство печей кипящего слоя.
13. Установки для материалов в кипящем слое.
14. Плавильные установки. Вагранки. Ваннные печи.
15. Печи для получения минеральных расплавов
16. Камерные печи периодического действия.
17. Принцип действия и устройство камерной печи.
18. Регулирование режима обжига в камерных печах.
19. Показатели работы печи и пути их повышения.
20. Кольцевые печи.
21. Принцип действия и устройство кольцевой печи.
22. Садка изделий в кольцевую печь.
23. Сжигание топлива в кольцевых печах.
24. Показатели работы печи и способы их повышения.
25. Туннельные печи.
26. Принцип действия и устройство туннельной печи.
27. Регулирование режима обжига в туннельных печах.
28. Садка изделий на вагонетках туннельной печи.
29. Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий.
30. Техничко-экономические показатели работы туннельных печей
31. Щелевые печи однорядного обжига.
32. Конструкции щелевых печей и показатели их работы

### 7.3. Текущий контроль

В практической работе студент последовательно изучает основы термодинамики и теплопередачи; тепло- и массообмена; тепловые и аэродинамические балансы, конструктивные особенности установок; тепловую обработку и установки для сушки, тепловлажностной обработки и обжига.

На практических занятиях изучают и производятся расчеты: параметров состояния идеального газа; термодинамических процессов закрытых систем; анализ термодинамического цикла; истечение газов; законы теплообмена; законы теплопередачи; аэродинамические системы тепловых установок; инженерный метод расчета тепловых установок; анализ сушильного процесса; расчет горения топлива; расчет теоретических затрат тепла; расчет аэродинамических потерь установки; расчет высоты дымовой трубы; определение тепловых потерь через многослойную стенку; расчет параметров сушильного агента. Например, расчет дымовой трубы (по вариантам).

### **Тематика практических занятий:**

1. Расчет и проектирование ямной пропарочной камеры для тепловлажностной обработки плит перекрытия. Производительностью 15000 м<sup>3</sup> в год.
2. Расчет и проектирование туннельной камеры для тепловлажностной обработки плит перекрытий размером 6×3. Производительностью 50000 м<sup>3</sup> в год.
3. Расчет и проектирование щелевой пропарочной камеры для тепловлажностной обработки мелкоштучных железобетонных изделий. Производительностью 30000 м<sup>3</sup> в год.
4. Расчет и проектирование кассетной установки для тепловлажностной обработки лестничных маршей. Производительностью 15 000 м<sup>3</sup> в год.
5. Расчет и проектирование щелевой камеры для тепловой обработки внутристенных панелей. Производительностью 30000 м<sup>3</sup> в год.
6. Расчет и проектирование автоклава для производства ячеистобетонных блоков. Производительностью 20000 м<sup>3</sup> в год.
7. Расчет и проектирование автоклава для пропаривания газобетонных блоков. Производительностью 120000 м<sup>3</sup> в год.
8. Расчет и проектирование туннельной камеры для тепловой обработки изделий из легкого бетона. Производительностью 40000 м<sup>3</sup> в год.
9. Расчет и проектирование туннельной сушилки для кирпичного завода. Производительностью 25 млн. шт. в год.
10. Расчет и проектирование барабанной сушилки для сушки глины. Производительностью 15 т/час.
11. Расчет и проектирование барабанной сушилки для сушки глины. Производительностью 20 т/час.
12. Расчет и проектирование шахтной печи для обжига извести. Производительностью 200 т/сут.
13. Расчет и проектирование вращающейся печи для обжига цементного клинкера. Производительностью 65 т/час.
14. Расчет и проектирование вращающейся печи для обжига цементного клинкера. Производительностью 75 т/час.
15. Расчет и проектирование шахтной печи для обжига извести. Производительностью 250 т/сут.

### **Примерная тематика контрольных вопросов к практическим занятиям**

1. Назначение тепловой обработки и классификация тепловых агрегатов. Перечислите способы тепловой обработки в производстве материалов на минеральных вяжущих, полимерах и в керамике.
2. Источники тепла и теплоносители, применяемые в тепловой обработке строительных материалов и изделий.
3. Процесс сушки материала и ее графическое изображение. Начало и конец процесса сушки, влажное состояние материала.
4. Сушильные установки непрерывного действия для штучных изделий. Их конструктивные схемы, назначение и принцип работы.
5. Сушка материалов во взвешенном слое. Схемы сушилок и принцип работы.
6. Установки для сушки кусковых материалов. Схемы, принцип работы.
7. Конструктивные особенности ямных пропарочных камер с эффективными стенками. Преимущества и недостатки.
8. Ямные камеры с интенсивной циркуляцией греющей среды. Конструкции, преимущества и недостатки.
9. Конструктивная особенность и процесс тепловой обработки в пропарочной камере конструкции Семенова (безнапорная камера). Преимущества и недостатки.
10. Эффективные системы распределения теплоносителей в камерах ямного типа.

11. Конструктивные особенности щелевых пропарочных камер. Способы обогрева и снижения расхода тепла в этих камерах.
12. Конструкции и особенность обогрева вертикальных пропарочных камер. Преимущества и недостатки.
13. Способы нагрева изделий и особенности режима тепловой обработки в кассетных установках. Способы снижения расхода тепла и конструкции кассетных установок.
14. Виды и конструктивные особенности автоклавных установок. Пароснабжение группы автоклавов. Режимы работы автоклавов.
15. Валковые машины (вальцы, каландры). Схемы, особенности процесса тепловой обработки.
16. Ваннные печи для получения расплавов в производстве минеральной ваты: конструкция, принцип работы, температурный режим.
17. Вагранки: назначение, основные конструктивные элементы, зоны, принцип работы.
18. Туннельные печи. Принцип тепловой обработки.
19. Физические основы экструзии. Конструкция червячных машин, принцип работы.

В задании указываются:

Участок ТВО (указываются: вид ж/б изделия (фундаментные блоки, плиты перекрытия, объемно-формованные изделия, лестничные марши и т.п.); объем производства (от 10 до 60 тыс. м<sup>3</sup>) и параметры теплоносителя (температура, давление, степень сухости для насыщенного пара));

Сушильная установка (указываются: вид материала или изделий (глиняный шликер, песок, глина, строительный кирпич и т.п.), объем производства в тоннах или шт. в год; и вид теплоносителя: дымовые газы, подогретый воздух в калорифере или из печи и т.п.));

Установка для обжига (указывается: вид материала или изделий (дегидратированная глина, керамзит, строительный кирпич, санитарно-технические изделия и т.п.); производительность в тоннах или шт. изделий и состав топлива (указывается месторождение и содержание внешнего балласта).

### **Образец задания практической работы**

#### **Расчет горения твердого и жидкого топлива**

Рассмотрим в качестве примера расчет горения подмосковного угля, сжигаемого в выносной топке.

##### **Задано.**

1. Состав угля по справочным данным на рабочую массу (%):  
 $C^p = 30,5$ ;  $H^p = 2,3$ ;  $S^p = 2,7$ ;  $N^p = 0,6$ ;  $O^p = 9,2$ ;  $A^p = 21,8$ ;  $W^p = 33$ .
  2. Влажосодержание воздуха, согласно климатологическим таблицам и  $I - d$ -диаграмме, составляет  $d = 10$  г на 1 кг сухого воздуха.
  3. Требуемая практическая температура горения  $t_n = 1050^\circ C$  ( $1323^\circ K$ ).
- Определить количество, влажосодержание и энтальпию дымовых газов, и расход воздуха на горение топлива.

Примечание: Порядок расчета и его результаты располагать в виде таблицы.

## Образец задания лабораторной работы

Кафедра Технологии строительного производства института строительства, архитектуры и дизайна ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова

### ЗАДАНИЕ

на лабораторную работу студентам группы ПСК-\_\_\_\_\_

|       |      |        |
|-------|------|--------|
| (ФИО) | шифр | группа |
| (ФИО) | шифр | группа |
| (ФИО) | шифр | группа |

1. Тема работы: **Исследование работы конвективных сушильных установок**

2. Срок сдачи студентами законченной работы \_\_\_\_\_

3. Цель и задачи работы: изучение процесса сушки строительных материалов в конвективной сушильной установке, установление основных закономерностей, характеризующих протекание сушки, а также изучение влияния параметров теплоносителя на изменение теплового состояния и свойств материала.

#### 4. ТРЕБОВАНИЕ К РАБОТЕ

4.1. Технические параметры: сушильная установка, обеспечивающая возможность регулирования расход теплоносителя, скорость его движения и температуру; контактный термометр для измерения и контроля температуры теплоносителя в камере; анемометры – для замера скорости сушильного агента в подводящем и отводящем трубопроводах; сушильный шкаф; бюксы для проб емкостью до 30мл; весы аналитические электрические; секундомер; психрометр – для замера относительной влажности теплоносителя и окружающей среды; термопары и потенциометр.

4.2. При выполнении лабораторной работы: необходимо изучить теоретические основы сушки; спланировать и выполнить эксперимент; обработать экспериментальные данные и получить математическое описание изучаемого процесса; выполнить анализ полученных зависимостей и сделать рекомендации по оптимизации сушильного процесса; разработать предложения по применению результатов лабораторных исследований в промышленных условиях.

4.3. Выполнение лабораторной работы начинается с получения задания и предварительного изучения теоретических основ сушки, особенностей материалов, подвергаемых сушке по структуре (плотные, ячеистые, зернистые), особенностей поведения, составляющих при повышенных температурах (гипс, глина), изучения лабораторной установки, предназначенной для выполнения работ, и ее контролирующей и регулирующей аппаратуры.

4.4. Планирование эксперимента. Процесс тепло- и массообмена при сушке строительных материалов зависит от многих факторов и тесно связан как со свойствами материала, так и параметрами ведения процесса. Исследовать с помощью эксперимента все зависимости в блок-схеме изучения сушки материала в конвективной сушилке

4.5. Экспериментальная часть. Спланировать и выполнить эксперимент. Лабораторная работа выполняется с применением математического планирования экспериментов и физического моделирования процесса сушки штучных материалов при конвективном теплообмене.

4.6. Обработка экспериментальных данных. Обработать экспериментальные данные и получить математическое описание изучаемого процесса.

4.7. Анализ полученных зависимостей. Выполнить анализ полученных зависимостей и сделать рекомендации по оптимизации сушильного процесса. Разработать предложения по применению результатов лабораторных исследований в промышленных условиях.

ЗАДАНИЕ СОГЛАСОВАНО:

Преподаватель: \_\_\_\_\_ З.М. Асхабова

Задание принято к исполнению «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Бригада 2 группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Образцы оценочных средств

### Образцы оценочных средств за 6 семестр

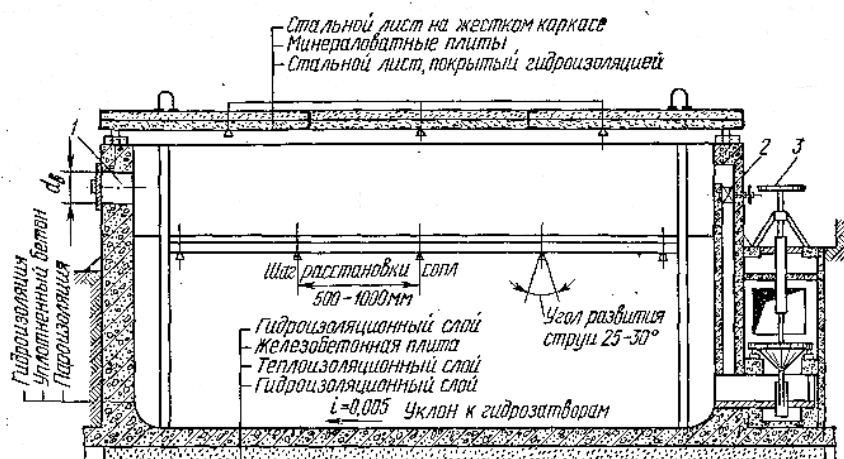
#### Грозненский государственный нефтяной технический университет

##### Билет № 1 на 1-рубежную аттестацию

по дисциплине: «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»

Институт «ИСАиД» специальность ПСК-\_\_\_\_, семестр VI

1. Цели и задачи изучаемой дисциплины, ее связь с другими дисциплинами.
2. Ямные пропарочные камеры
3. Опишите устройство и принцип действия пропарочных камер, укажите способ теплообмена в них и пути его интенсификации.



Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А.Ю. Муртазаев  
Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З.М. Асхабова

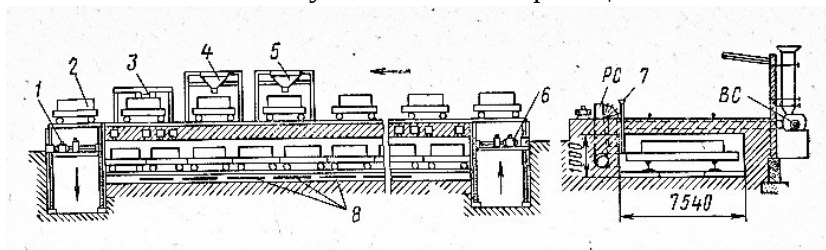
#### Грозненский государственный нефтяной технический университет

##### Билет № 2 на 2-рубежную аттестацию

по дисциплине: «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»

Институт «ИСАиД» специальность ПСК-\_\_\_\_, семестр VI

1. Кассетные установки.
2. Тупиковые автоклавы
3. Опишите устройство и принцип действия пропарочных камер, укажите способ теплообмена в них и пути его интенсификации.



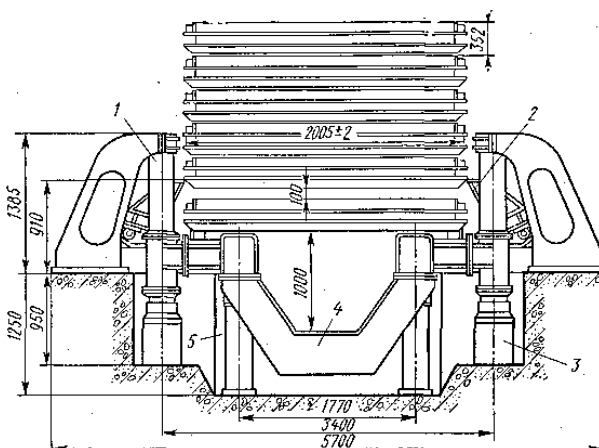
Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А.Ю. Муртазаев  
Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З.М. Асхабова

#### Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова

##### Билет № 3 на экзамен

по дисциплине «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»  
 Институт «ИСАиД» гр. ПСК- семестр VI

1. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха
2. Классификация сушильных установок
3. Назовите, какая камера изображена на смене, опишите принцип её действия.



Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А. Ю. Муртазаев  
 Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З. М. Асхабова

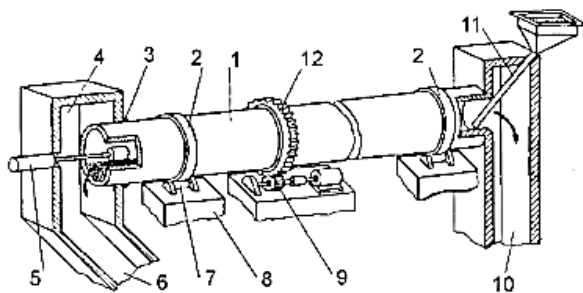
### Образцы оценочных средств за 7 семестр

#### Грозненский государственный нефтяной технический университет

##### Билет № 4 на 1-рубежную аттестацию

по дисциплине: «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»  
 Институт «ИСАиД» специальность ПСК-\_\_\_\_, семестр VII

1. Печи для получения минеральных расплавов
2. Вращающиеся печи. Принцип действия и устройство.
3. Конструктивные особенности вращающихся печей для обжига разных материалов



Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А.Ю.Муртазаев  
 Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З.М.Асхабова

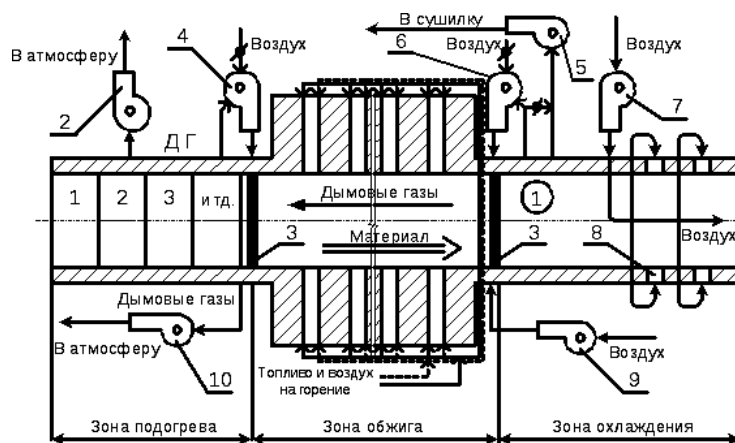
#### Грозненский государственный нефтяной технический университет

##### Билет № 5 на 2-рубежную аттестацию

по дисциплине: «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»  
 Институт «ИСАиД» специальность ПСК-\_\_\_\_, семестр VII

1. Принцип действия и устройство кольцевой печи.
2. Камерные печи периодического действия

### 3. Регулирование режима обжига в туннельных печах.



Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А.Ю. Муртазаев  
Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З.М. Асхабова

## Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова

### Билет № 6 на экзамен

по дисциплине «Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов»  
Институт «ИСАиД» гр. ПСК-\_\_\_\_ семестр VII

1. Принцип действия и устройство шахтных печей
2. Принцип действия и устройство печей кипящего слоя.
3. Конструктивные отличия туннельных печей для обжига различных изделий.



Зав. каф. «ТСП» д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ С-А. Ю. Муртазаев  
Лектор, ст. преп. каф. ТСП \_\_\_\_\_ З. М. Асхабова

#### 7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах и формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 7

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | менее 41 баллов (неудовлетворительно)    | 41-60 баллов (удовлетворительно)     | 61-80 баллов (хорошо)                                    | 81-100 баллов (отлично)                       |                                                            |
| ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                      |                                                          |                                               |                                                            |
| <b>Знать:</b> классификацию и основные виды тепловых установок, а также их назначение; основы расчета и проектирования тепловых установок в технологии производства строительных материалов; особенности содержания и эксплуатации тепловых установок; приемы достижения максимальной эффективности; законодательное и нормативно-правовое обеспечение надзора и контроля качества технологии производства;                                                                                                                                                                                       | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | индивидуальные задания, темы рефератов, докладов и другие. |
| <b>Уметь:</b> рассчитывать и проектировать тепловые установки в технологии производства строительных материалов; осуществлять выбор необходимой современной материальной базы для решения поставленных задач; решать проблемы оптимизации технологических процессов; организовать на производстве систему технологического контроля;                                                                                                                                                                                                                                                              | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |                                                            |
| <b>Владеть:</b> методиками расчета и проектирования тепловых установок в производстве строительных материалов; методиками выбора технологических циклов тепловой обработки для создания качественных материалов; основами систематизации и классификации тепловых установок и технологических процессов в зависимости от функционального назначения и особенностей материала подвергающегося тепловой обработке; обоснованными расчетами при подборе оборудования; принципами организации контроля технологической и трудовой деятельности в условиях тепловой обработки строительных материалов. | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                                            |

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

**2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

**3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих** лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

**4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Шмитько Е.И. Процессы и аппараты технологии строительных материалов и изделий: учебное пособие/ Е.И.Шмитько – СПб:проспект Науки.2010-736с.
  2. Перегудов В.В., Роговой М.И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. М. 2001.
  3. Роговой М.И. Расчеты и задачи по теплотехническому оборудованию предприятий промышленности строительных материалов. М.1975.
  4. Теплотехническое оборудование керамических заводов: учеб. для техникумов пром-сти строит. материалов Роговой Михаил Исаакович М: Стройиздат, 1983
  5. Кокшарев В.Н., Кучеренко А.А. Тепловые установки: учебник. – К.: Выща шк., 1990 -335с. ил.
  6. Кучеренко А.А. Тепловые установки заводов сборного железобетона. Киев. 1977.
  7. Пособие по тепловой обработке сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85)/ВНИИЖелезобетон. -М: СИ, 1989. -49с.
  8. СНиП II-3-79\* Строительная теплотехника;
  9. СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий;
  10. ГОСТ 13015.0-83 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные.
- плакаты;
  - альбомы;
  - программы для ЭВМ.
- 1.ЭБС «IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
  - 2.ЭБС «Консультант студента»
  - 3.«Российское образование» - федеральный портал - <http://www.edu.ru/index.php>
  - 4.Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
  5. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- 10.1 WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmс, право на использование (код FQC-09519);  
WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmс Legalization Get Genuine, право на использование (код KW9-00322);  
Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmс, право на использование (код 021-10605) (контракт 267-ЭА-19 от 15.02.2019 г., лицензия № 87630749, бессрочная).
- 10.2 Помещение для самостоятельной работы 2-13. Читальный зал библиотеки (УК №2 ФГБОУ ВО ГГНТУ, г. Грозный, пр. Кадырова, 30)  
Аудитория на 16 посадочных мест оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный двухместный, стулья аудиторные; оснащена системными блоками – Сервер: Depo. Модель: Storm 1480LT  
Процессор: Intel® Xeon® E5-2620 v4. Количество ядер: 8. Количество потоков: 16. 64 ГБ. Системный дисковый массив: (onboard SATA):1 x 240 ГБ SSD SATA-накопитель; дисковый массив: 1 x 1000 ГБ SATA-накопитель (7200 об/мин); тонкий клиент DEPO Sky 180. Процессор: Intel® Celeron® Processor J3060 (2-Cores, 1.60GHz, 2Mb, up to 2.48 GHz).  
Методические указания приведены в приложении 1

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Методические указания по освоению дисциплины**

**«Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

**Дисциплина «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии»**

состоит из 3 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать

творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям.**

На лабораторных занятиях приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятия.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный

дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Теплотехническое оборудование предприятий строительной индустрии» - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала

обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

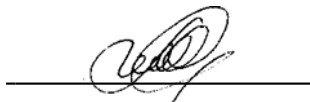
доцент кафедры «ТСП»



З.М. Асхабова

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ТСП»



С.-А. Ю. Муртазаев

Зав. выпускающей каф. «ТСП»



С.-А. Ю. Муртазаев

Директор ДУМР



М. А. Магомаева