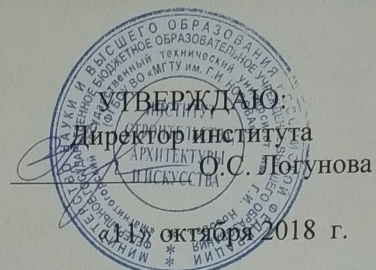




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Профиль  
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

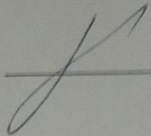
Форма обучения  
очная

|          |   |
|----------|---|
| Институт | <i>строительства, архитектуры и искусства</i> |
| Кафедра  | <i>строительного производства</i>             |
| Курс     | 2   |
| Семестр  | 3   |

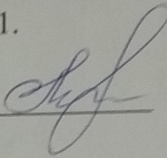
Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительного производства «5» сентября 2018 г., протокол № 1.

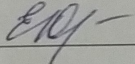
Зав. кафедрой  М.Б. Пермяков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  О.С. Логунова

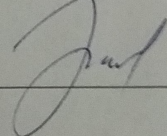
Рабочая программа составлена:

доцент каф. СП, канд. техн. наук

 Е.А. Трошкина

Рецензент:

начальник управления экономики и технологии строительства ООО «Трест Магнитострой»

 Ю.Ю. Журавлев



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» являются: освоение студентами организационно–технических мероприятий по рациональному использованию энергетических ресурсов в строительной отрасли; изучение основных направлений совершенствования тепловой обработки строительных материалов и изделий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина ФТД.В.02 «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» входит в факультативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения и навыки), сформированные в результате изучения дисциплин «Химия», «Физика», учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Строительство», и уметь применять их на практике.

Знания (умения и навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при последующем изучении дисциплин: «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Технологические процессы в строительстве», «Строительные машины и оборудование», «Основы технологии возведения зданий», «Изоляционные и отделочные материалы», «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   |
|--|---|
| <b>ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b> |   |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"><li>– энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий;</li><li>– виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий;</li><li>– основные направления повышения эффективности работы современных тепловых установок;</li><li>– перспективные пути решения проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов.</li></ul>   |
| Уметь  | <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать теоретические сведения об энергосберегающих мероприятиях при решении практических инженерных задач;</li><li>– ориентироваться на рынке предлагаемых теплоизоляционных материалов и технологий по повышению энергоэффективности зданий и сооружений;</li><li>– правильно выбирать вид тепловой установки, необходимой для данной технологии;</li><li>– разрабатывать энергосберегающие режимы тепловой обработ-</li></ul> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  |
|---------------------------------|--|
|                                 | ки материалов.   |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования зданий с учетом энергосбережения;</li> <li>– методикой выполнения теплотехнического расчета ограждающих конструкций;</li> <li>– навыками рационального подбора установок для тепловой обработки строительных материалов и изделий с учетом энергосбережения;</li> <li>– навыками оценки экономической эффективности мероприятий по энергосбережению.</li> </ul> |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу – 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 19 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 17 академических часов;
- форма аттестации – зачет.

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в академических часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в академических часах) | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|---------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
|  |         | лекции   | лаборат. занятия | практич. занятия |  |   |   |                                       |
| 1. Энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий | 3       | 2  |                  |                  | 2  | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.               | ПК-8–зув                              |
| 2. Организационно-технические мероприятия по рациональному использованию энергии       | 3       | 2  |                  |                  | 2  | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.               | ПК-8–зув                              |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                    | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--|--|--|---------------------------------------|
|   |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |  |  |  |                                       |
| 3. Роль теплоизоляционных материалов в решении топливно-энергетической проблемы | 3       | 2  |                  |                  | 2                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.<br>Подготовка к практическим занятиям. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.<br>Проверка практической работы. | ПК-8–зу                               |
| 4. Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов     | 3       | 2  |                  |                  | 2                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.  | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.                                  | ПК-8–зув                              |
| 5. Экономичные тепловые установки   | 3       | 2  |                  |                  | 2                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.<br>Подготовка к практическим занятиям. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.<br>Проверка практической работы. | ПК-8–зув                              |
| 6. Энергосберегающие режимы тепловой обработки                                  | 3       | 2  |                  |                  | 2                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.<br>Подготовка к практическим занятиям. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.<br>Проверка практической работы. | ПК-8–зув                              |

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                    | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--|--|--|---------------------------------------|
|   |         | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |  |  |  |                                       |
| 7. Использование нетрадиционных энергоносителей   | 3       | 1  |                  |                  | 1                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.<br>Подготовка к практическим занятиям. | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.<br>Проверка практической работы. | ПК-8–зу                               |
| 8. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона  | 3       | 1  |                  |                  | 1                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.  | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.                                  | ПК-8–зу                               |
| 9. Сравнительные технико-экономические характеристики печей в производстве керамики   | 3       | 1  |                  |                  | 1                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.  | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.                                  | ПК-8–зув                              |
| 10. Основные направления повышения эффективности работы современных стекловаренных печей                                    | 3       | 1  |                  |                  | 1                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.  | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.                                  | ПК-8–зув                              |
| 11. Термодинамический анализ и сравнительные технико-экономические характеристики печей для производства вяжущих материалов | 3       | 2  |                  |                  | 1                                      | Самостоятельное изучение учебной литературы.<br>Подготовка рефератов, докладов.  | Устный опрос.<br>Отчет по самостоятельной работе.                                  | ПК-8–зув                              |



| Раздел/ тема дисциплины    | Семестр  | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------|----------|--|------------------|------------------|--|----------------------------|---|---------------------------------------|
|                            |          | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |  |                            |   |                                       |
| <b>Итого за семестр</b>    | <b>3</b> | <b>18</b>                                    |                  |                  | <b>17</b>                              |                            | Промежуточная аттестация – зачет.                               |                                       |
| <b>Итого по дисциплине</b> |          | <b>18</b>                                    |                  |                  | <b>17</b>                              |                            |   |                                       |

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» используются следующие образовательные технологии:

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

**2. Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

**3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Применяемые формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает изучение отдельных теоретических вопросов по теме учебной программы по соответствующим литературным источникам, выполнение домашних практических заданий. Результатом самостоятельной работы студентов могут быть: доклады по тематике соответствующего раздела учебной программы с презентацией; рефераты.

Результаты самостоятельной работы студентов контролируются преподавателем в течение семестра и учитываются при подведении итоговой оценки на зачете.

Примерные темы рефератов и докладов:

1. Состояние проблемы экономии энергетических ресурсов.
2. Пути повышения энергоэффективности зданий. Перспективы применения энергосберегающих технологий в строительном комплексе.

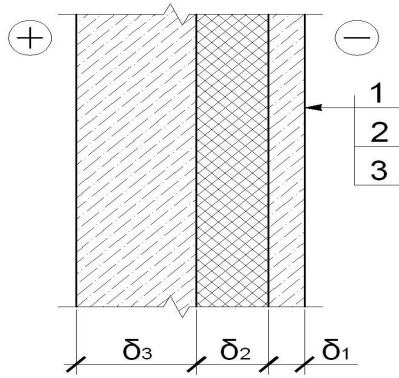
3. Экономия энергии на вспомогательные нужды промышленного предприятия.
4. Техничко-экономическая эффективность применения теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве.
5. Возобновляемые источники энергии.
6. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
7. Энергосберегающие технологии в деревянном домостроении.
8. Энергосберегающие технологии при реконструкции зданий.
9. Тепловые потери ограждающих конструкций.
10. Меры по сокращению тепловых потерь зданий.
11. Способы снижения расхода теплоты в процессе тепловой обработки строительных материалов.
12. Сокращение непроизводительных энергозатрат и повышение эффективности тепловых установок.
13. Экономичные тепловые установки с теплоизолированными ограждениями.
14. Энергосберегающие режимы ТВО бетона.
15. Термосные тепловые режимы ТВО бетона.
16. Режимы тепловой обработки бетона с ограниченным тепловым импульсом.
17. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона.
18. Источники теплоты, применяемые при тепловой обработке строительных материалов и изделий.
19. Теплоносители, применяемые при тепловой обработке строительных материалов и изделий.
20. Особенности тепловлажностной обработки строительных материалов и изделий в установках для ТВО.
21. Пути снижения расхода теплоты при ТВО в автоклавах.
22. Особенности теплоснабжения предприятий стройиндустрии.
23. Основные задачи по автоматизации тепловых установок и процессов, происходящих в тепловых установках.
24. Экономичные установки для сушки строительных материалов и изделий.
25. Экономичные установки для обжига строительных материалов и изделий.

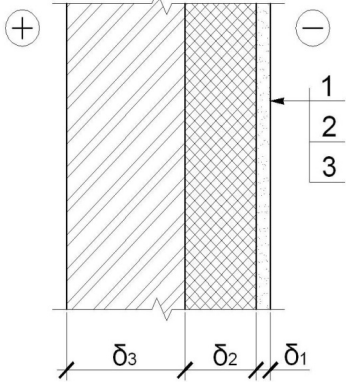
## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| <b>ПК-8 владением технологиями, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b> |  |  |
| Знать   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий;</li> <li>– виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий;</li> <li>– основные направления повышения эффективности работы современных тепловых установок;</li> <li>– перспективные пути решения проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов.</li> </ul> | <p>Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий.</li> <li>2. Организационно-технические мероприятия по рациональному использованию энергии.</li> <li>3. Виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий.</li> <li>4. Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов.</li> <li>5. Экономичные тепловые установки</li> <li>6. Энергосберегающие режимы тепловой обработки.</li> <li>7. Методы тепловой обработки бетона с использованием нетрадиционных энергоносителей.</li> <li>8. Тепловая обработка бетона продуктами сгорания природного газа.</li> <li>9. Применение низкотемпературного теплоносителя на основе традиционных и возобновляемых видов энергии.</li> <li>10. Применение масла как теплоносителя в технологии термообработки бетона.</li> <li>11. Методы предварительного разогрева бетонной смеси</li> <li>12. Экономичные сушилки для сушки кусковых и сыпучих материалов.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
|---------------------------------|---|---|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|------------------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|
|                                 |   | <p>13. Экономичные сушилки для сушки рулонных и штучных материалов.</p> <p>14. Сравнительные технико-экономические характеристики печей в производстве керамики.</p> <p>15. Основные направления повышения эффективности работы современных стекловаренных печей.</p> <p>16. Техничко-экономические характеристики печей для производства вяжущих материалов.</p> <p>17. Основные направления повышения эффективности работы современных тепловых установок.</p>  |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать теоретические сведения об энергосберегающих мероприятиях при решении практических инженерных задач;</li> <li>– ориентироваться на рынке предлагаемых теплоизоляционных материалов и технологий по повышению энергоэффективности зданий и сооружений;</li> <li>– правильно выбирать вид тепловой установки, необходимой для данной технологии;</li> <li>– разрабатывать энергосберегающие режимы тепловой обработки материалов.</li> </ul> | <p>Практические задания:</p> <p>1. Провести сравнительный анализ различных видов теплоизоляционных материалов:</p> <table border="1" data-bbox="1229 962 2087 1281"> <thead> <tr> <th>Наименование материала</th> <th>Теплопроводность, Вт/(м·°С)</th> <th>Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)</th> <th>Гигроскопичность, %</th> <th>Группа горючести</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Минеральная вата</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пенополистирол</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пенополиуретан</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пеноизол</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Эковата</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Разработать оптимальные режимы тепловой обработки бетона с точки зрения экономии теплоносителя и повышения качества материала:</p> | Наименование материала | Теплопроводность, Вт/(м·°С) | Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па) | Гигроскопичность, % | Группа горючести | Минеральная вата |  |  |  |  | Пенополистирол |  |  |  |  | Пенополиуретан |  |  |  |  | Пеноизол |  |  |  |  | Эковата |  |  |  |  |
| Наименование материала          | Теплопроводность, Вт/(м·°С)   | Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)  | Гигроскопичность, %    | Группа горючести            |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Минеральная вата                |   |   |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Пенополистирол                  |   |   |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Пенополиуретан                  |   |   |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Пеноизол                        |   |   |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |
| Эковата                         |   |   |                        |                             |                                |                     |                  |                  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |                |  |  |  |  |          |  |  |  |  |         |  |  |  |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 |  | <p>Исходные данные. Выбор конкретного изделия производится по индивидуальному заданию преподавателя. Например, конструкция плоскостная: плита перекрытия из бетона класса В22,5 на основе шлакопортландцемента толщиной 140 мм, пропариваемая в камерах.</p>   |
| <p>Владеть</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования зданий с учетом энергосбережения;</li> <li>– методикой выполнения теплотехнического расчета ограждающих конструкций;</li> <li>– навыками рационального подбора установок для тепловой обработки строительных материалов и изделий с учетом энергосбережения;</li> <li>– навыками оценки экономической эффективности мероприятий по энергосбережению.</li> </ul> | <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>Выполнить теплотехнический расчет многослойного участка наружной стены. (Варианты конструктивного решения стенового ограждения и район предполагаемого строительства задается преподавателем).</p> <p>1. Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- район строительства – г. Архангельск;</li> <li>- тип здания – двухэтажная библиотека высотой <math>H = 7,9</math> м;</li> <li>- наименование помещения – читальный зал;</li> <li>- тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена;</li> <li>- схема поперечного сечения:</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Материалы слоёв:</p> <p>1 – Пенобетон неавтоклавный (<math>\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_1 = 60 \text{ мм}</math>);</p> <p>2 – Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем (<math>\rho_2 = 200 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_2 = ? \text{ мм}</math>);</p> <p>3 – Пенобетон неавтоклавный (<math>\rho_3 = 800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_3 = 150 \text{ мм}</math>).</p> <p><u>Гибкие связи</u> – металлические стержни <math>\varnothing 6</math> с шагом раскладки – 300 мм.</p> </div> </div> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства  |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
|                                 |                                 | <p>2. Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- район строительства – г. Пермь;</li> <li>- тип здания – пятиэтажное кирпичное общежитие Н = 19,1 м;</li> <li>- наименование помещения – жилая комната;</li> <li>- тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена;</li> <li>- схема поперечного сечения:</li> </ul>  <p>Материалы слоёв:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 – Цементно-песчаный раствор по сетке из стекловолокна (<math>\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_1 = 30 \text{ мм}</math>);</li> <li>2 - Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем (<math>\rho_2 = 225 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_2 = ? \text{ мм}</math>);</li> <li>3 – Сплошная кладка из обыкновенного глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе (<math>\rho_3 = 1800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_3 = 250 \text{ мм}</math>).</li> </ol> <p><u>Гибкие связи</u> – металлические стержни <math>\varnothing 3</math> с шагом раскладки – 500 мм.</p> |

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачета.

В результате проведения зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценку «зачтено» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоившему умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Фаррахов, А. Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве: учебное пособие / А.Г. Фаррахов. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0142-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/775050> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Беляев, В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий / В.С. Беляев, Ю.Г. Граник, Ю.А. Матросов - М. : Издательство АСВ, 2016. - 400 с. - ISBN

978-5-93093-838-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Афонин, А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 271 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-721-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043137> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография / О.Д. Самарин. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-665-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936650.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Дмитриев А.Н., Энергосбережение в реконструируемых зданиях : научное издание / А.Н. Дмитриев, П.В. Монастырев, С.Б. Сборщиков. - М. : Издательство АСВ, 2008. - 208 с. - ISBN 978-5-93093-597-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935974.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Бобров, Ю.Л. Теплоизоляционные материалы и конструкции: учебник / Ю.Л. Бобров, Е.Г. Овчаренко, Б.М. Шойхет. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 266 с.: ил. - ISBN 978-5-16-004089-9. - Текст : электронный. - URL:



<https://znanium.com/catalog/product/222143> (дата обращения: 09.10.2020). – Режим доступа : по подписке.

5. Гаркави, М. С. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий : учебное пособие / М. С. Гаркави, О. А. Долгова, Е. А. Трошкина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 102 с. : ил., граф., табл. - ISBN 978-5-9967-0470-5. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=789.pdf&show=dcatalogues/1/1115513/789.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. Долгова, О.А. Тепловые расчеты печных агрегатов для получения цементного клинкера [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям / О.А. Долгова. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2003. – 18 с.

2. Долгова, О.А. Тепловой расчет автоклава для производства силикатного кирпича [Текст]: методические указания к практическим занятиям / О.А. Долгова. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 17 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                        | Срок действия лицензии |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018           | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional            | № 135 от 17.09.2007               | бессрочно              |
| 7Zip                                   | свободно распространяе-           | бессрочно              |
| Adobe Photoshop CS 5 Academic Edition  | К-113-11 от 11.04.2011            | бессрочно              |
| CorelDraw 2017 Academic Edition        | Д-504-18 от 25.04.2018            | бессрочно              |
| FAR Manager                            | свободно распространяе-<br>мое ПО | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                                 |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | JRL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | JRL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                           | JRL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Российская Государственная библиотека. КATALOGI  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Энергосберегающие технологии и материалы в строительстве» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, самостоятельная работа, консультации и зачет.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории   | Оснащение аудитории  |
|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа  | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.   |
| Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска, мультимедийный проектор, экран.   |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся   | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.  |

1.