



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ В  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ***

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Строительные материалы и изделия

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Строительного производства
Курс	3
Семестр	5

08.02.2018  
AI QUAD CAMERA  
REDMI NOTE 8T

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительного производства

10.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры СП, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Е.А. Трошкина

Рецензент:

зам. гл. инженера по науке и инновациям

ЗАО «Урал-Омега», д-р техн. наук \_\_\_\_\_ М.С. Гаркави

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 10 февраля 2020 г. № 7  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Строительного производства

Протокол от 2 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Пермяков

### 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергосберегающие материалы и технологии в строительстве» являются: формирование у студентов знаний об организационно–технических мероприятиях 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

Дисциплина «Энергосберегающие материалы и технологии в строительстве» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Инженерные системы и оборудование зданий  
Оптимизация технологических процессов  
Процессы и аппараты технологии строительных материалов  
Инновационные материалы и технологии в строительстве  
Строительные материалы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Технологические процессы в строительстве  
Теплотехническое оборудование в производстве строительных материалов  
Технология бетона, строительных изделий и конструкций  
Проектирование предприятий строительных изделий и конструкций  
Теплоизоляционные материалы на основе техногенных продуктов

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
<b>ПК-8 Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам</b>	
ПК-8.1	Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов
ПК-8.2	Выявляет и анализирует причины брака продукции и разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака
ПК-8.3	Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов
- самостоятельная работа – 17,9 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий	5			2/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.2 Роль теплоизоляционных материалов в решении топливно-энергетической проблемы				4/ИИ	3,9	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.3 Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов				1/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3

1.4 Экономичные тепловые установки			2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2
1.5 Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов			4/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2
1.6 Использование нетрадиционных энергоносителей			1/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.7 Основные направления повышения эффективности работы современных печей при производстве строительных материалов			2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
1.8 Эффективные строительные материалы на основе отходов промышленного производства			2/ИИ	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка рефератов, докладов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Итого по разделу			18/6И	17,9			
Итого за семестр			18/6И	17,9		зачёт	
Итого по дисциплине			18/6И	17,9		зачет	

## 5 Образовательные 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 материалы и технологии 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:

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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:

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

4. 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:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

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

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Фаррахов А.Г., Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве : Учеб. пособие / Фаррахов А.Г. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-4323-0142-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301420.html> (дата обращения: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Беляев В.С., ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ / Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. - 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: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Энергосберегающие технологии в промышленности : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-443-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042594> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Самарин О.Д., Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : Монография / Самарин О.Д. - 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: 26.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. 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.; . - (Среднее проф. образование). ISBN 978-5-16-004089-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/222143> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. 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. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=789.pdf&show=dcatalogues/1/1115513/789.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0470-5. - Имеется печатный аналог.

### **в) Методические указания:**

1. Чикота, С.И. Теплофизические расчеты ограждающих конструкций при проектировании зданий [Текст]: учеб. пособие / С.И. Чикота. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 83 с.

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

3. Долгова, О.А. Тепловой расчет автоклава для производства силикатного кирпича [Текст]: метод. указ. к практическим занятиям / О.А. Долгова. –



**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 распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое 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)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории

Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения практических занятий, 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.

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

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения практических заданий, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает изучение отдельных теоретических вопросов по теме учебной программы по соответствующим литературным источникам, подготовку докладов с последующей презентацией; рефератов.

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. Ресурсо-, энергосберегающие технологии строительных материалов и конструкций.
3. Научно-технические и организационно-экономические проблемы внедрения энергосберегающих технологий и материалов.
4. Пути повышения энергоэффективности зданий. Перспективы применения энергосберегающих технологий в строительном комплексе.
5. Энергосберегающие и энергоактивные здания.
6. Энергосберегающие технологии в деревянном домостроении.
7. Энергосберегающие технологии при реконструкции зданий.
8. Техничко-экономическая эффективность применения теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве.
9. Возобновляемые источники энергии.
10. Методы и способы использования геотермального тепла в системах теплоснабжения.
11. Сокращение непроизводительных энергозатрат и повышение эффективности тепловых установок.
12. Способы снижения расхода теплоты в процессе тепловой обработки строительных материалов.
13. Экономичные тепловые установки с теплоизолированными ограждениями.
14. Энергосберегающие режимы ТВО бетона.
15. Пути снижения расхода теплоты при ТВО в автоклавах.
16. Основные задачи по автоматизации тепловых установок и процессов, происходящих в тепловых установках.
17. Экономичные установки для сушки строительных материалов и изделий.
18. Экономичные установки для обжига строительных материалов и изделий.
19. Отходы и вторичные продукты промышленности и сельского хозяйства в производстве теплоизоляционных материалов.
20. Использование отходов промышленного производства при изготовлении энергосберегающих строительных материалов и изделий.
21. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии строительных материалов на основе минерально-щелочных вяжущих.
22. Эффективные строительные материалы на основе отходов деревопереработки и металлургической промышленности.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции

зданий.

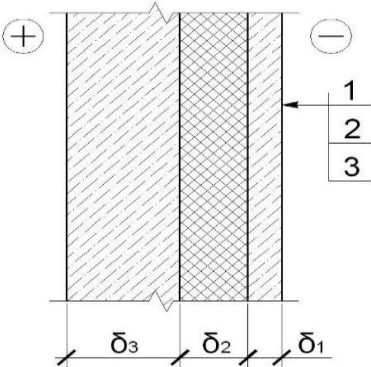
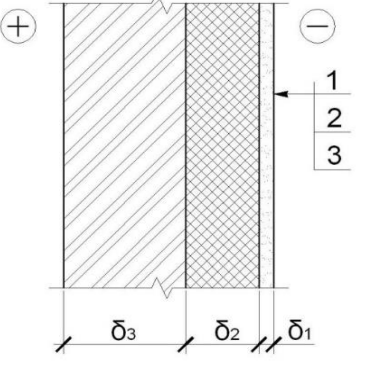
2. Организационно-технические мероприятия по рациональному использованию энергии.
3. Виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий.
4. Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов.
5. Экономичные тепловые установки.
6. Экономичные сушилки для сушки кусковых и сыпучих материалов.
7. Экономичные сушилки для сушки рулонных и штучных материалов.
8. Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов.
9. Термосные режимы тепловой обработки бетона.
10. Режимы тепловой обработки бетона с ограниченным тепловым импульсом.
11. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона.
12. Методы тепловой обработки бетона с использованием нетрадиционных энергоносителей.
13. Тепловая обработка бетона продуктами сгорания природного газа.
14. Применение масла как теплоносителя в технологии термообработки бетона.
15. Применение низкотемпературных теплоносителей на основе возобновляемых видов энергии.
16. Основные направления повышения эффективности работы современных печей при производстве строительных материалов.
17. Сравнительные технико-экономические характеристики печей в производстве керамики.
18. Основные направления повышения эффективности работы современных стекловаренных печей.
19. Техничко-экономические характеристики печей для производства вяжущих материалов.
20. Эффективные строительные материалы на основе отходов промышленного производства.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-8: Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам</b>		
ПК-8.1	Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	<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. Экономичные сушилки для сушки кусковых и сыпучих материалов.</li> <li>7. Экономичные сушилки для сушки рулонных и штучных материалов.</li> <li>8. Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов.</li> <li>9. Термосные режимы тепловой обработки бетона.</li> <li>10. Режимы тепловой обработки бетона с ограниченным тепловым импульсом.</li> <li>11. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона.</li> <li>12. Методы тепловой обработки бетона с использованием нетрадиционных энергоносителей.</li> <li>13. Тепловая обработка бетона продуктами сгорания природного газа.</li> <li>14. Применение масла как теплоносителя в технологии термообработки бетона.</li> <li>15. Применение низкотемпературных теплоносителей на основе возобновляемых видов энергии.</li> <li>16. Основные направления повышения эффективности работы современных печей при производстве строительных материалов.</li> <li>17. Сравнительные технико-экономические характеристики печей в производстве керамики.</li> <li>18. Основные направления повышения эффективности работы современных стекловаренных печей.</li> <li>19. Технико-экономические характеристики печей для производства вяжущих материалов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																				
		<p>20. Эффективные строительные материалы на основе отходов промышленного производства.</p> <p>Практические задания: Провести сравнительный анализ различных видов теплоизоляционных материалов:</p> <table border="1" data-bbox="734 499 2085 802"> <thead> <tr> <th data-bbox="734 499 958 619">Наименование материала</th> <th data-bbox="958 499 1131 619">Плотность, кг/м<sup>3</sup></th> <th data-bbox="1131 499 1391 619">Теплопроводность, Вт/(м·°С)</th> <th data-bbox="1391 499 1664 619">Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)</th> <th data-bbox="1664 499 1921 619">Гигроскопичность, %</th> <th data-bbox="1921 499 2085 619">Группа горючести</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="734 619 958 679">Минеральная вата</td> <td data-bbox="958 619 1131 679"></td> <td data-bbox="1131 619 1391 679"></td> <td data-bbox="1391 619 1664 679"></td> <td data-bbox="1664 619 1921 679"></td> <td data-bbox="1921 619 2085 679"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 679 958 711">Пенополистирол</td> <td data-bbox="958 679 1131 711"></td> <td data-bbox="1131 679 1391 711"></td> <td data-bbox="1391 679 1664 711"></td> <td data-bbox="1664 679 1921 711"></td> <td data-bbox="1921 679 2085 711"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 711 958 743">Пенополиуретан</td> <td data-bbox="958 711 1131 743"></td> <td data-bbox="1131 711 1391 743"></td> <td data-bbox="1391 711 1664 743"></td> <td data-bbox="1664 711 1921 743"></td> <td data-bbox="1921 711 2085 743"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 743 958 775">Пеноизол</td> <td data-bbox="958 743 1131 775"></td> <td data-bbox="1131 743 1391 775"></td> <td data-bbox="1391 743 1664 775"></td> <td data-bbox="1664 743 1921 775"></td> <td data-bbox="1921 743 2085 775"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="734 775 958 802">Эковата</td> <td data-bbox="958 775 1131 802"></td> <td data-bbox="1131 775 1391 802"></td> <td data-bbox="1391 775 1664 802"></td> <td data-bbox="1664 775 1921 802"></td> <td data-bbox="1921 775 2085 802"></td> </tr> </tbody> </table>	Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Гигроскопичность, %	Группа горючести	Минеральная вата						Пенополистирол						Пенополиуретан						Пеноизол						Эковата					
Наименование материала	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Гигроскопичность, %	Группа горючести																																	
Минеральная вата																																						
Пенополистирол																																						
Пенополиуретан																																						
Пеноизол																																						
Эковата																																						
ПК-8.2	Выявляет и анализирует причины брака продукции и разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать оптимальные режимы тепловой обработки бетона с точки зрения экономии теплоносителя и повышения качества изделия: 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.</li> <li>2. Выполнить теплотехнический расчет многослойного участка наружной стены. (Варианты конструктивного решения стенового ограждения и район предполагаемого строительства задается преподавателем). <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходные данные: <ul style="list-style-type: none"> <li>- район строительства – г. Архангельск;</li> <li>- тип здания – двухэтажная библиотека высотой Н = 7,9 м;</li> <li>- наименование помещения – читальный зал;</li> <li>- тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена;</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>																																				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>- схема поперечного сечения:</p>  <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> <p>1 – Пенобетон неавтоклавный (<math>\rho_1 = 800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_1 = 60 \text{ мм}</math>);  2 – Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем (<math>\rho_2 = 200 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_2 = ? \text{ мм}</math>);  3 – Пенобетон неавтоклавный (<math>\rho_3 = 800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_3 = 150 \text{ мм}</math>).  <u>Гибкие связи</u> – металлические стержни <math>\text{Ø } 6</math> с шагом раскладки – 300 мм.</p> <p>Материалы слоёв:</p> <p>1 – Цементно-песчаный раствор по сетке из стекловолокна (<math>\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_1 = 30 \text{ мм}</math>);  2 - Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем (<math>\rho_2 = 225 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_2 = ? \text{ мм}</math>);  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>).  <u>Гибкие связи</u> – металлические стержни <math>\text{Ø } 3</math> с шагом раскладки – 500 мм.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-8.3	<p>Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства</p>	<p>Практические задания:</p> <p>Подготовить рефераты, доклады с последующей презентацией. Обучающимся предлагается самостоятельно освоить одну из тем, проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию.</p> <p>Примерные темы рефератов и докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ресурсо-, энергосберегающие технологии строительных материалов и конструкций.</li> <li>2. Научно-технические и организационно-экономические проблемы внедрения энергосберегающих технологий и материалов.</li> <li>3. Техничко-экономическая эффективность применения теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве.</li> <li>4. Энергосберегающие и энергоактивные здания.</li> <li>5. Возобновляемые источники энергии.</li> <li>6. Методы и способы использования геотермального тепла в системах теплоснабжения.</li> <li>7. Отходы и вторичные продукты промышленности и сельского хозяйства в производстве теплоизоляционных материалов.</li> <li>8. Использование отходов промышленного производства при изготовлении энергосберегающих строительных материалов и изделий.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		9. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии строительных материалов на основе минерально-щелочных вяжущих. 10. Эффективные строительные материалы на основе отходов деревопереработки и металлургической промышленности.



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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Энергосберегающие материалы и технологии 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.