



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАИ  
С.С. Логунова

11.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Направление подготовки  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология, материалы и организация промышленного и гражданского строительства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2022 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

10.02.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук

 Е.А. Трошкина

Рецензент:

Главный инженер ООО "МСБ-Инжиниринг",

канд. техн. наук

 М.В.Нащекин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии и материалы 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 (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Энергосберегающие технологии и материалы 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:

Безопасность жизнедеятельности

Инновационные технологии и материалы в строительстве

Физика

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

Инженерные системы и оборудование зданий

Технология возведения зданий

Спецкурс по технологии строительства

Техническая эксплуатация и реконструкция зданий

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-3.1	Осуществляет выбор планировочной и конструктивной схемы здания, габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного решения
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий и определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
ОПК-3.3	Осуществляет выбор проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями
ПК-1	Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций
ПК-1.1	Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей
ПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 19 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 17 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. 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	3	4			3	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения энергоэкономичных зданий		4			3	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Использование возобновляемых источников энергии		2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Роль теплоизоляционных материалов в решении топливно-энергетической проблемы		2			3	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.5 Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов и изделий		2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2

1.6 Экономичные тепловые установки		2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.7 Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов и изделий		2			2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка рефератов.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		18			17			
Итого за семестр		18			17		зачёт	
Итого по дисциплине		18			17		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 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. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

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**

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: учебное пособие / А.Г. Фаррахов. - Москва : 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. 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.; . - (Среднее проф. образование). - ISBN 978-5-16-004089-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/222143> (дата обращения: 09.10.2020). - 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. - 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. Чикота, С. И. Теплофизические расчеты ограждающих конструкций зданий при проектировании зданий : учебное пособие [для вузов] / С. И. Чикота ; МГТУ. - 2-е изд. - Магнитогорск : МГТУ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3866.pdf&show=dcatalogues/1/1529999/3866.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1566-4. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Долгова, О.А. Тепловой расчет автоклава для производства силикатного кирпича: метод. указ. к практическим занятиям / О.А. Долгова. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. - 17 с. - Текст : непосредственный.

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

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	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 (модуля)

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.

## Приложение 1

### 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, подготовку рефератов.

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

Примерные темы рефератов:

1. Состояние проблемы экономии энергетических ресурсов.
2. Ресурс-, 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. Роль возобновляемых источников энергии в современном мире.
9. Ветроэнергоактивные элементы в структуре здания.
10. Методы и способы использования геотермального тепла в системах теплоснабжения.
11. Техничко-экономическая эффективность применения теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве.
12. Сокращение непроизводительных энергозатрат и повышение эффективности тепловых установок.
13. Способы снижения расхода теплоты в процессе тепловой обработки строительных материалов и изделий.
14. Экономичные тепловые установки с теплоизолированными ограждениями.
15. Основные задачи по автоматизации тепловых установок и процессов, происходящих в тепловых установках.
16. Отходы и вторичные продукты промышленности и сельского хозяйства в производстве теплоизоляционных материалов.
17. 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. Правовые и нормативные документы, используемые при проектировании и строительстве зданий с учетом энергосбережения.
4. Влияние формы и размеров здания на его теплопотери.
5. Влияние ориентации здания на экономию тепловой энергии.
6. Выбор конструкций наружных ограждений для энергоэкономичных зданий.
7. Тепловые потери ограждающих конструкций.
8. Меры по сокращению тепловых потерь зданий.
9. Инженерные решения при проектировании энергоэффективных зданий.
10. Возобновляемые источники энергии, достоинства и недостатки.
11. Использование солнечной энергии в строительстве зданий.
12. Виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий.
13. Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов и изделий.
14. Экономичные тепловые установки.
15. Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов и изделий.
16. Термосные режимы тепловой обработки бетона.
17. Режимы тепловой обработки бетона с ограниченным тепловым импульсом.
18. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона.
19. Методы тепловой обработки бетона с использованием нетрадиционных энергоносителей.

**Приложение 2**

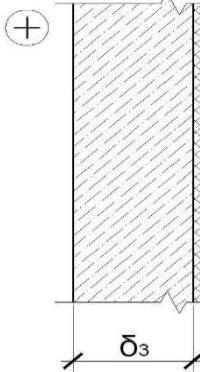
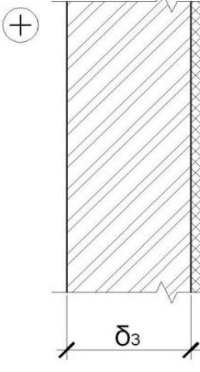
**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>		
ОПК-3.1	Осуществляет выбор планировочной и конструктивной схемы здания, габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного решения	<p>Теоретические вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Энергосберегающие мероприятия и технологии при строительстве и реконструкции зданий.</li> <li>21. Организационно-технические мероприятия по рациональному использованию энергии.</li> <li>22. Правовые и нормативные документы, используемые при проектировании и строительстве зданий с учетом энергосбережения.</li> <li>23. Влияние формы и размеров здания на его теплопотери.</li> <li>24. Влияние ориентации здания на экономию тепловой энергии.</li> <li>25. Выбор конструкций наружных ограждений для энергоэкономичных зданий.</li> <li>26. Тепловые потери ограждающих конструкций.</li> <li>27. Меры по сокращению тепловых потерь зданий.</li> <li>28. Инженерные решения при проектировании энергоэффективных зданий.</li> <li>29. Возобновляемые источники энергии, достоинства и недостатки.</li> <li>30. Использование солнечной энергии в строительстве зданий.</li> <li>31. Виды и свойства теплоизоляционных материалов и изделий.</li> <li>32. Основные направления развития тепловой обработки строительных материалов и изделий.</li> <li>33. Экономичные тепловые установки.</li> <li>34. Энергосберегающие режимы тепловой обработки строительных материалов и изделий.</li> <li>35. Термосные режимы тепловой обработки бетона.</li> <li>36. Режимы тепловой обработки бетона с ограниченным тепловым импульсом.</li> <li>37. Энергосберегающие методы применения теплого (предварительно разогретого) бетона.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																												
		38. Методы тепловой обработки бетона с использованием нетрадиционных энергоносителей.																												
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий и определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<p>Практические задания:</p> <p>Провести сравнительный анализ различных видов теплоизоляционных материалов:</p> <table border="1" data-bbox="818 703 1455 1028"> <thead> <tr> <th data-bbox="818 703 879 808">Плотность, кг/м<sup>3</sup></th> <th data-bbox="879 703 999 808">Теплопроводность, Вт/(м·°C)</th> <th data-bbox="999 703 1161 808">Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)</th> <th data-bbox="1161 703 1353 808">Гигроопичность, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность, Вт/(м·°C)	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Гигроопичность, %																				
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность, Вт/(м·°C)	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	Гигроопичность, %																											
ОПК-3.3	Осуществляет выбор проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	<p>Практические задания:</p> <p>Подготовить рефераты по одной из предложенных тем. Обучающимся предлагается самостоятельно освоить одну из тем, проанализировать проблему, написать реферат по выбранной теме.</p> <p>Примерные темы рефератов:</p> <p>18. Состояние проблемы экономии энергетических ресурсов.</p> <p>19. Ресурсо-, энергосберегающие технологии строительных материалов и конструкций.</p> <p>20. <u>Научно-технические</u> и <u>организационно-экономические проблемы внедрения энергосберегающих технологий и материалов.</u></p> <p>21. Пути повышения энергоэффективности зданий. Перспективы применения энергосберегающих технологий в строительном комплексе.</p> <p>22. Энергосберегающие и энергоактивные здания.</p> <p>23. Энергосберегающие технологии в деревянном домостроении.</p> <p>24. Энергосберегающие технологии при</p>																												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>реконструкции зданий.</p> <p>25. Роль возобновляемых источников энергии в современном мире.</p> <p>26. Ветроэнергоактивные элементы в структуре здания.</p> <p>27. Методы и способы использования геотермального тепла в системах теплоснабжения.</p> <p>28. Техничко-экономическая эффективность применения теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве.</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>Разработать оптимальные режимы тепловой обработки бетона с точки зрения экономии теплоносителя и повышения качества изделия:</p> <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><b>ПК-1: Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций</b></p>		
ПК-1.1	<p>Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей</p>	<p>Практические задания:</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 Н = 7,9 м;</li> <li>- наименование помещения – читальный зал;</li> <li>- тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена;</li> <li>- схема поперечного сечения:</li> </ul>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <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> <p>2. Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- район строительства – г. Пермь;</li> <li>- тип здания – пятиэтажное кирпичное общежитие <math>H = 19,1 \text{ м}</math>;</li> <li>- наименование помещения – жилая комната;</li> <li>- тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена;</li> <li>- схема поперечного сечения:</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <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>);</p> <p>2 - Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем (<math>\rho_2 = 225 \text{ кг/м}^3</math>, <math>\delta_2 = ? \text{ мм}</math>);</p> <p>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>).</p> <p><u>Гибкие связи</u> – металлические стержни <math>\varnothing 3</math> с шагом раскладки – 500 мм.</p> </div> </div>
ПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить прочность при сжатии каменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие <math>N=400 \text{ кН}</math>, изгибающий момент в расчетном сечении <math>M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}</math>; размеры сечения: <math>b = 510 \text{ мм}</math>, <math>h = 510 \text{ мм}</math>, кирпич М100, раствор М50.</li> <li>2. Проверить прочность при сжатии армокаменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие <math>N=500 \text{ кН}</math>, изгибающий момент в расчетном сечении <math>M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}</math>; размеры сечения: <math>b = 510 \text{ мм}</math>, <math>h = 510 \text{ мм}</math>, кирпич</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		М100, раствор М50, армирование сетками через 2 ряда (стержни d5 В500 с шагом 50 мм).

## **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.