ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

# Б1.В.ДВ.03.01 Энергоэффективные технологии в строительстве

## рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.03.01 Строительство
Специализация/профиль – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог, мостов и тоннелей

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 10
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 6 семестр

**Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 6 | **Итого** |
|---|---|---|
| Вид занятий | Часов по УП | **Часов по УП** |
| **Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*** | 51/10 | **51/10** |
| – лекции | 17 | **17** |
| – практические (семинарские) | 34/10 | **34/10** |
| – лабораторные | | |
| **Самостоятельная работа** | 57 | **57** |
| **Итого** | 108/10 | **108/10** |

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, О.А. Гнездилова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «23» апреля 2020 г. № 8

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Н.М. Быкова

| 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| **1.1 Цель дисциплины** | |
| 1 | формирование у обучающихся основных и важнейших представлений и навыков в области проектирования и технологии сооружения энергоэффективных зданий |
| **1.2 Задачи дисциплины** | |
| 1 | передача обучающимся теоретических основ и фундаментальных знаний в области проектирования энергоэффективных зданий |
| 2 | обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач в области проектирования энергоэффективных зданий |
| 3 | развитие общего представления о современном состоянии строительного комплекса теплоизоляционных и конструкционных материалов, тенденциях развития энергосберегающих технологий в строиnельстве зданий в России и за рубежом |
| **1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины** | |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся | |
| Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.<br>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:<br>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;<br>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;<br>– формирование психологии профессионала;<br>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;<br>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли | |

| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Блок/часть ОПОП | Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| **2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины** | |
| 1 | Б1.О.29 Основания и фундаменты зданий, сооружений |
| 2 | Б2.О.03(У) Учебная - ознакомительная практика |
| **2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее** | |
| 1 | Б1.О.27 Техническая эксплуатация зданий и сооружений |
| 2 | Б1.О.33 Технология возведения зданий и сооружений |
| 3 | Б1.О.36 Технология и организация ремонтно-строительных работ |
| 4 | Б1.О.43 Организация и управление жилищно-коммунальным комплексом |
| 5 | Б1.О.46 Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений |
| 6 | Б1.О.48 Сейсмостойкость зданий и сооружений |
| 7 | Б1.В.ДВ.02.01 Реконструкция зданий |
| 8 | Б2.О.05(П) Производственная - исполнительская практика |
| 9 | Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы |
| 10 | Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | |
|---|---|---|
| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** |
| ПК-8 Способность проводить оценку технических и технологических решений по строительству и эксплуатации зданий, сооружений и | ПК-8.1 Выбирает и систематизирует информацию об основных параметрах технических и технологических решений по строительству зданий и сооружений | Знать: современные энергосберегающие материалы и технологии в строительстве энергоэффективных зданий и сооружений; отечественный и зарубежный опыт возведения энергосберегающих ограждающих конструкций зданий. |
| | | Уметь: использовать полученную информацию о современных энергосберегающих материалах и технологиях, об отечественном и зарубежном опыте возведения энергосберегающих зданий при выборе конструктивных решений по теплоизоляции зданий и сооружений. |

| | | |
|---|---|---|
| объектов жилищно-коммунального хозяйства | | Владеть: навыками применения полученной информации о современных энергосберегающих материалах и технологиях, об отечественном и зарубежном опыте возведения энергосберегающих зданий при выборе конструктивных решений по теплоизоляции зданий и сооружений. |
| | ПК-8.2 Оценивает технические и технологические решения в сфере строительства на соответствие нормативно-техническим документам | Знать: основные требования к техническим решениям по энергетической эффективности зданий и сооружений, установленные в нормативно-технической документации. |
| | | Уметь: оценивать технические решения по энергетической эффективности зданий и сооружений на соответствие нормативно-техническим документам. |
| | | Владеть: методикой оценки технических решений по энергетической эффективности зданий и сооружений на соответствие нормативно-техническим документам. |
| ПК-9 Способность организовывать работы по эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства | ПК-9.3 Выбирает способ повышения энергоэффективности при эксплуатации здания, сооружения и объекта жилищно-коммунального хозяйства; составляет энергетический паспорт здания | Знать: способы повышения энергоэффективности при эксплуатации здания, сооружения и объекта жилищно-коммунального хозяйства; структуру энергетического паспорта здания. |
| | | Уметь: выбирать способы повышения энергоэффективности при эксплуатации здания, сооружения и объекта жилищно-коммунального хозяйства; составлять энергетический паспорт здания. |
| | | Владеть: навыками выбора способа повышения энергоэффективности при эксплуатации здания, сооружения и объекта жилищно-коммунального хозяйства; методикой составления энергетического паспорта здания. |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| **1.0** | **Раздел 1. Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению.** | | | | | | |
| 1.1 | Анализ существующей ситуации с энергосберегаю-щим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений. Мировой опыт энергосбережения. Возобновляемые источники энергии. | 6 | 2 | 6/2 | | 5 | ПК-8.1<br>ПК-8.2 |
| **2.0** | **Раздел 2. Современные энергосберегающие материалы в строительстве и реконструкции зданий и сооружений.** | | | | | | |
| 2.1 | Современные конструкционные материалы. Конструкционно-теплоизоляционные материалы. Тепло-изоляционные материалы. | 6 | 4 | 2 | | 8 | ПК-8.1 |
| **3.0** | **Раздел 3. Конструктивные решения по теплоизоляции зданий.** | | | | | | |
| 3.1 | Системы фасадной теплоизоляции зданий и сооружений. Современные крыши, материалы для паро- и гидроизоляции кровель. | 6 | 4 | 2 | | 10 | ПК-8.1 |
| 3.2 | Технические решения утепления фундаментов и стен подвалов зданий. Энергосберегающие конструкции световых проемов. | 6 | 1 | 8 | | 14 | ПК-8.1 |
| **4.0** | **Раздел 4. Повышение энергетической эффективности существующих зданий.** | | | | | | |
| 4.1 | Теоретические основы энергосбережения. Показатели энергетической эффективности зданий и сооружений. Энергетический паспорт здания. | 6 | 2 | 12/6 | | 15 | ПК-8.1<br>ПК-8.2<br>ПК-9.3 |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование разделов, тем и видов работ | Очная форма | | | | | *Код индикатора достижения компетенции |
| | | Семестр | Часы | | | | |
| | | | Лек | Пр | Лаб | СР | |
| 4.2 | Энергетические обследования зданий. Программы повышения энергетической эффективности объектов недвижимости. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий | 6 | 4 | 4/2 | | 5 | ПК-8.2<br>ПК-9.3 |
| | Форма промежуточной аттестации – зачет | 6 | | | | | ПК-8.1<br>ПК-8.2<br>ПК-9.3 |
| | Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию) | | 17 | 34/10 | | 57 | |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

#### 6.1.1 Основная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.1.1 | Бадьин, Г. М. Справочник строителя :/ Г. М. Бадьин, В. В. Стебаков. М. : АСВ, 2007. - 314с. | 27 |
| 6.1.1.2 | Гнездилова, Ольга Анатольевна Стены и фасады : учеб. пособие / О. А. Гнездилова. Иркутск : , 2006. - 85с. | 93 |
| 6.1.1.3 | Опарина, Л. А. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве : учебное пособие / Л. А. Опарина. — Иваново : ИВГПУ, 2014. — 256 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/170887 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.4 | Павлова, Л. В. Современные энергосберегающие ограждающие конструкции зданий. Стены : учебное пособие / Л. В. Павлова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. — 73 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143489 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.5 | Тепловая защита зданий : учебное пособие / под общ. ред. Л. Н. Першинова. — Екатеринбург : Архитектон, 2016. — 115 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455481 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.1.6 | Тепловая защита зданий : учебное пособие. — Екатеринбург : УрГАХУ, 2016. — 115 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/131273 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
|---|---|---|
| 6.1.2.1 | Абрамян, С. Г. Современные кровельные материалы и технологии : учебное пособие / С. Г. Абрамян, А. М. Ахмедов, Т. Ф. Чередниченко. — Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — 137 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434812 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.2 | Асаул, А. Н. Реконструкция и реставрация объектов недвижимости : учебник / А. Н. Асаул, Ю. Н. Казаков, В. И. Ипанов ; под ред. А. Н. Асаул. — Санкт-Петербург : Гуманистика, 2005. — 272 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434762 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |

| | | |
|---|---|---|
| 6.1.2.3 | Сычёв, С. А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий : монография / С. А. Сычёв, Г. М. Бадьин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/249833 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| 6.1.2.4 | Идиатуллина, А. М. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве : учебное пособие / А. М. Идиатуллина, Ю. А. Вафина, А. А. Гайнутдинова, Д. А. Гатиятуллина. — Казань : КНИТУ, 2013. — 220 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73462 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный. | Онлайн |
| **6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)** | | |
| | Библиографическое описание | Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн |
| 6.1.3.1 | Гнездилова, О.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Энергоэффективные технологии в строительстве по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / О.А. Гнездилова ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3321_1478_2020_1_signed.pdf | Онлайн |
| **6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | |
| 6.2.1 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/ | |
| 6.2.2 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/ | |
| **6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы** | | |
| **6.3.1 Базовое программное обеспечение** | | |
| 6.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.2 | Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01 | |
| 6.3.1.3 | FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ | |
| 6.3.1.4 | Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ | |
| 6.3.1.5 | Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License | |
| **6.3.2 Специализированное программное обеспечение** | | |
| 6.3.2.1 | Не предусмотрено | |
| **6.3.3 Информационные справочные системы** | | |
| 6.3.3.1 | Информационная система Госстроя России «СтройКонсультант» | |
| **6.4 Правовые и нормативные документы** | | |
| 6.4.1 | СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 с Изменением №1. | |
| 6.4.2 | СП 131.13330.2020.Строительная климатология с Изменениями N 1, 2. | |
| 6.4.3 | Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». | |
| 6.4.4 | СТО НОП 2.1-2014 Требования по составу и содержанию энергетического паспорта проекта жилого и общественного здания | |

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| | |
|---|---|
| 1 | Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80 |
| 2 | Лаборатория Б-102 "Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений" для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты) макет теплоизоляционные материалы; макет слоистой кладки |
| 3 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в |

| | |
|---|---|
| | электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальные залы;<br>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507;<br>– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521 |

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебной деятельности | Организация учебной деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекция | Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.<br>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии |
| Практическое занятие | Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.<br>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины |
| Самостоятельная работа | Обучение по дисциплине «Энергоэффективные технологии в строительстве» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.<br>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению |

| | |
|---|---|
| | текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» |
| Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет | |

**Приложение № 1 к рабочей программе**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

# 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
## Программа контрольно-оценочных мероприятий.
## Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Энергоэффективные технологии в строительстве» участвует в формировании компетенций:

ПК-8. Способность проводить оценку технических и технологических решений по строительству и эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПК-9. Способность организовывать работы по эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения**

| № | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения*) |
|---|---|---|---|---|
| **6 семестр** | | | | |
| **1.0** | **Раздел 1. Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению** | | | |
| 1.1 | Текущий контроль | Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений. Мировой опыт энергосбережения. Возобновляемые источники энергии. | ПК-8.1<br>ПК-8.2 | Сообщение (устно)<br>В рамках ПП**:<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| **2.0** | **Раздел 2. Современные энергосберегающие материалы в строительстве и реконструкции зданий и сооружений** | | | |
| 2.1 | Текущий контроль | Современные конструкционные материалы. Конструкционно-теплоизоляционные материалы. Тепло-изоляционные материалы. | ПК-8.1 | Собеседование (устно) |
| **3.0** | **Раздел 3. Конструктивные решения по теплоизоляции зданий** | | | |
| 3.1 | Текущий контроль | Системы фасадной теплоизоляции зданий и сооружений. Современные крыши, материалы для паро- и гидроизоляции кровель. | ПК-8.1 | Собеседование (устно) |
| 3.2 | Текущий контроль | Технические решения утепления фундаментов и стен подвалов зданий. Энергосберегающие конструкции световых проемов. | ПК-8.1 | Сообщение (устно) |
| **4.0** | **Раздел 4. Повышение энергетической эффективности существующих зданий** | | | |
| 4.1 | Текущий контроль | Теоретические основы энергосбережения. Показатели энергетической | ПК-8.1<br>ПК-8.2<br>ПК-9.3 | Тестирование (компьютерные технологии)<br>В рамках ПП**: |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | эффективности зданий и сооружений. Энергетический паспорт здания. | | Разноуровневые задачи (задания/письменно) |
| 4.2 | Текущий контроль | Энергетические обследования зданий. Программы повышения энергетической эффективности объектов недвижимости. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий | ПК-8.2<br>ПК-9.3 | Собеседование (устно)<br>В рамках ПП**:<br>Кейс-задача (письменно) |
| | Промежуточная аттестация | Раздел 1. Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению.<br>Раздел 2. Современные энергосберегающие материалы в строительстве и реконструкции зданий и сооружений.<br>Раздел 3. Конструктивные решения по теплоизоляции зданий.<br>Раздел 4. Повышение энергетической эффективности существующих зданий. | ПК-8.1<br>ПК-8.2<br>ПК-9.3 | Зачет (собеседование)<br>Зачет - тестирование (компьютерные технологии) |

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Собеседование | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся | Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Разноуровневые задачи (задания) | Различают задачи:<br>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся;<br>– реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;<br>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;<br>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня |
| 3 | Сообщение | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Темы сообщений |
| 4 | Тестирование (компьютерные технологии) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Фонд тестовых заданий |
| 5 | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины) | Типовое задание для решения кейс-задачи |

Промежуточная аттестация

| № | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Зачет | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету |
| 2 | Тест – промежуточная аттестация в форме зачета | Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по | Фонд тестовых заданий |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся | |

## Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

| Шкала оценивания | Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции |
|---|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы | Высокий |
| | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый |
| | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы | Минимальный |
| «не зачтено» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенция не сформирована |

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, |

| | | |
|---|---|---|
| | | демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ |
| «хорошо» | | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Не было попытки выполнить задание |

Кейс-задача

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободное владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой |
| «хорошо» | | Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.<br>Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс.<br>В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса |

Разноуровневые задачи (задания)

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены |
| «хорошо» | | Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены |
| «удовлетворительно» | | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.<br>Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. |

Сообщение

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Сообщение создано с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание |

| | | |
|---|---|---|
| | | заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура сообщения (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые) |
| «хорошо» | | Сообщение создано с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание сообщения включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура сообщения сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры) |
| «удовлетворительно» | | Сообщение создано устно, без использования компьютерных технологий. Содержание сообщения ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Сообщение создано устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией только из методического пособия. Заданная тема сообщения не раскрыта, основная мысль сообщения не передана |

Тестирование

| Шкалы оценивания | | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| «отлично» | «зачтено» | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «хорошо» | | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «удовлетворительно» | | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «неудовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Современные конструкционные материалы. Конструкционно-теплоизоляционные материалы. Теплоизоляционные материалы.»

1. Какие вы знает виды стеновых строительных материалов?
2. Достоинства и недостатки древесины.
3. Какие виды кирпича вы знаете?
4. Какие виды ячеистых бетонов вы знаете?
5. Перечислите достоинства полистиролбетона.
6. Какими свойствами характеризуются теплоизоляционные материалы?
7. Какие вы знаете теплоизоляционные материалы по виду исходного сырья?
8. По каким признакам классифицируются теплоизоляционные материалы?
9. Приведите классификацию теплоизоляционных материалов по степени горючести.
10. Какие неорганические теплоизоляционные материалы вы знаете?
11. Какие вы знаете органические теплоизоляционные материалы?
12. Дайте характеристику эковаты.
13. Дайте характеристику пеностекла.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Системы фасадной теплоизоляции зданий и сооружений. Современные крыши, материалы для паро- и гидроизоляции кровель.»

1. Классификация систем фасадной теплоизоляции зданий.
2. Достоинства и недостатки фасадной системы с расположением утеплителя с внутренней стороны ограждающей конструкции.
3. Достоинства и недостатки фасадной системы с расположением утеплителя внутри ограждающей конструкции.
4. Достоинства и недостатки фасадной системы с расположением утеплителя снаружи ограждающей конструкции.
5. Достоинства и недостатки штукатурных систем.
6. Достоинства и недостатки вентилируемых фасадов.
7. Утепление существующих ограждающих конструкций зданий.
8. Классификация кровельных материалов.
9. Перечислите основные показатели качества рулонных материалов.
10. Какие недостатки и достоинства характеризуют керамическую черепицу?
11. При каких углах наклона можно применять черепичные кровли?
12. Какие размеры имеет мягкая черепица?
13. Из чего изготавливают цементно-волокнистые плиты?
14. Что такое металлическая черепица?
15. При каком уклоне кровли можно использовать оцинковку?
16. Назовите основной недостаток металлической черепицы.
17. На какие группы делятся рулонные кровельные материалы?
18. Каким образом соединяются между собой полотнища мембраны?
19. Перечислите основные преимущества медной кровли.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Энергетические обследования зданий. Программы повышения энергетической эффективности объектов недвижимости. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий»

1. Цели, задачи и классификация энергетических обследований.
2. Организация проведения энергетических обследований.
3. Энергетические обследования систем коммунального теплоснабжения.
4. Энергетические обследования систем коммунального электроснабжения.
5. Энергетические обследования жилых и общественных зданий.
6. Приборы для энергетических обследований.

### 3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых (реконструктивных) задач (заданий)

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения разноуровневых (реконструктивных) задач.

Образец заданий для решения разноуровневых (реконструктивных) задач
«Теоретические основы энергосбережения. Показатели энергетической эффективности зданий и сооружений. Энергетический паспорт здания.»

Задание 1: Определить удельную теплозащитную характеристику здания.

1. Отапливаемый объем здания составляет 10000 м$^3$. Характеристика ограждающих конструкций здания приведена в таблице, коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха равен 0,5.

| Наименование элемента ограждения | Площадь элемента ограждения, $A_F$ м$^2$ | Сопротивление теплопередаче элемента ограждения, R (м$^2$· ºС)/Вт | Коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у |
|---|---|---|---|

| | | | конструкции от принятых в расчете ГСОП |
|---|---|---|---|
| Трехслойная наружная стена | 1500 | 3,5 | 1 |
| Окна | 250 | 0,56 | 1 |
| Перекрытие над подвалом | 300 | 1,5 | 0,5 |
| Совмещенное кровельное покрытие | 300 | 4,5 | 0,9 |
| Входные двери | 5 | 0,8 | 0,9 |

2. Отапливаемый объем здания составляет 10000 м$^3$. Характеристика ограждающих конструкций здания приведена в таблице, коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха равен 0,5.

| Наименование элемента ограждения | Площадь элемента ограждения, $A_F$ м$^2$ | Сопротивление теплопередаче элемента ограждения, R (м$^2$· ºС)/Вт | Коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП |
|---|---|---|---|
| Трехслойная наружная стена | 1500 | 3,7 | 1 |
| Окна | 250 | 0,6 | 1 |
| Перекрытие над подвалом | 300 | 1,5 | 0,5 |
| Совмещенное кровельное покрытие | 300 | 4,2 | 0,9 |
| Входные двери | 5 | 0,8 | 0,9 |

3. Отапливаемый объем здания составляет 10000 м$^3$. Характеристика ограждающих конструкций здания приведена в таблице, коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха равен 0,5.

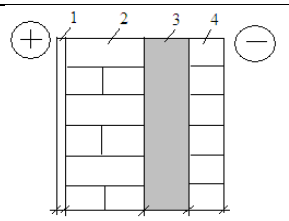
| Наименование элемента ограждения | Площадь элемента ограждения, $A_F$ м$^2$ | Сопротивление теплопередаче элемента ограждения, R (м$^2$· ºС)/Вт | Коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП |
|---|---|---|---|
| Трехслойная наружная стена | 1500 | 3,2 | 1 |
| Окна | 250 | 0,48 | 1 |
| Перекрытие над подвалом | 300 | 1,5 | 0,5 |
| Совмещенное кровельное покрытие | 300 | 4,1 | 0,9 |
| Входные двери | 5 | 0,8 | 0,9 |

Задание 2.

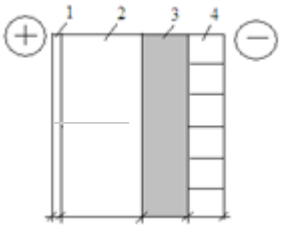
2.1. Выполнить оценку изменения влажности материала увлажняемого слоя за период эксплуатации.

2.2. Выполнить расчет влажностного режима ограждения в годовом периоде эксплуатации.

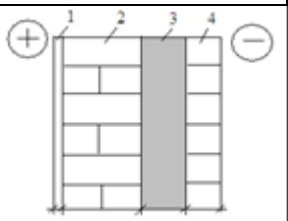
1. Исходные данные: район строительства; назначение здания; материалы конструкции ограждения и их толщина; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_в$,=20ºС; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_в$=55%.

| Район строительства | Расчетная схема | Назначение здания | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|---|
| г. Братск Иркутской области |  | Жилое | 1-Цементно-песчаная штукатурка, δ=10 мм;<br>2-обыкновенный глиняный кирпич, δ=250 мм;<br>3-минеральная вата из каменного волокна, γ=175 кг/м$^3$, δ=100 мм.;<br>4- керамический кирпич, δ=120 мм. |

2. Исходные данные: район строительства; назначение здания; материалы конструкции ограждения и их толщина; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_в$=18ºС; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_в$=55%.

| Район строительства | Расчетная схема | Назначение здания | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|---|
| г. Тайшет Иркутской области |  | Жилое | 1- сухая штукатурка, δ=10 мм;<br>2- блоки из пенобетона на цементном вяжущем, γ=1000 кг/м$^3$,, δ=400 мм;<br>3- минеральная вата из каменного волокна, γ=175 кг/м$^3$, δ=100 мм утеплитель;<br>4- керамический кирпич, δ=120 мм. |

3. Исходные данные: район строительства; назначение здания; материалы конструкции ограждения и их толщина; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_в$=20°С; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_в$=55%.

| Район строительства | Расчетная схема | Назначение здания | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|---|
| г. Усть-Кут Иркутской области |  | Жилое | 1- сухая штукатурка, δ=10 мм;<br>2- обыкновенный глиняный кирпич, δ=250 мм;<br>3-минеральная вата из стеклянного волокна, γ=20 кг/м$^3$, δ=100 мм;<br>4- керамический кирпич, δ=120 мм. |

### 3.3 Типовые контрольные темы для написания сообщений

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания сообщений.

Образец тем сообщений

«Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений. Мировой опыт энергосбережения. Возобновляемые источники энергии.»

по теме: «Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений».

1. Пассивное здание.
2. Здание с нулевым использованием энергии.
3. Интеллектуальное здание.
4. Куполообразные дома.
5. Биоклиматическая архитектура и «Зеленое» строительство.
6. Возобновляемые источники энергии.

по теме: «Мировой опыт энергосбережения».

1. История развития энергосбережения и повышения энергетической эффективности в мире.

2. Формирование политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности за рубежом.
3. Опыт энергосбережения в Германии.
4. Опыт энергосбережения в Японии.
5. Энергосбережение в Китае.
6. Опыт энергосбережения в Дании.

Образец тем сообщений
«Технические решения утепления фундаментов и стен подвалов зданий. Энергосберегающие конструкции световых проемов.»

1. Утепление оснований фундаментов.
2. Утепление стен подвалов и перекрытий над ними.
3. Утепление цоколя.
4. Современные окна.

### 3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

| Индикатор достижения компетенции | Тема в соответствии с РПД | Характеристика ТЗ | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|---|---|---|---|
| ПК-8.1<br>ПК-8.2 | Анализ существующей ситуации с энергосберегающим строительством в России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Градостроительные и архитектурно-планировочные решения по энергосбережению. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений. Мировой опыт энергосбережения. Возобновляемые источники энергии. | Знание | 5 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| ПК-8.1 | Современные конструкционные материалы. Конструкционно-теплоизоляционные материалы. Тепло-изоляционные материалы. | Знание | 7 – ОТЗ<br>3 – ЗТЗ |
| ПК-8.1 | Системы фасадной теплоизоляции зданий и сооружений. Современные крыши, материалы для паро- и гидроизоляции кровель. | Знание | 7 – ЗТЗ<br>3 - ОТЗ |
| | | Умение | 3 – ЗТЗ |
| ПК-8.1 | Технические решения утепления фундаментов и стен подвалов зданий. Энергосберегающие конструкции световых проемов. | Знание | 5 – ЗТЗ<br>5 – ОТЗ |
| | | Умение | 1 - ЗТЗ |
| ПК-8.1<br>ПК-8.2<br>ПК-9.3 | Теоретические основы энергосбережения. Показатели энергетической эффективности зданий и сооружений. Энергетический паспорт здания. | Знание | 6 – ЗТЗ<br>5 - ОТЗ |
| | | Умение | 5 - ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 3 – ЗТЗ<br>4 - ОТЗ |
| ПК-8.2<br>ПК-9.3 | Энергетические обследования зданий. Программы повышения энергетической эффективности объектов недвижимости. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий | Знание | 5 – ЗТЗ<br>2 - ОТЗ |
| | | Умение | 3 - ОТЗ |
| | | Навык и (или) опыт деятельности/ действие | 3 – ЗТЗ<br>2 - ОТЗ |
| | | Итого | 41 – ОТЗ<br>41 – ЗТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Выбрать правильный ответ

В полномочия каких органов власти входит определение требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений?

1) **органов государственной власти Российской Федерации**;
2) органов государственной власти субъектов Российской Федерации;
3) органов местного самоуправления.

2. Ввести ответ.

Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде называется …

Ответ: **альтернативная энергетика**

3. Ввести ответ.

Здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников называется….

Ответ: **энергоактивное**

4. Выбрать правильный ответ

Марка теплоизоляционного материала представляет собой …

1) верхний предел его средней плотности;
2) верхний предел его жесткости;
3) верхний предел его теплопроводности.

5. Выбрать правильный ответ.

Принципиальной особенностью «вентилируемых фасадов» является…

1) Наличие теплоизоляционного слоя.
2) Наличие воздушной прослойки между утеплителем и внутренней стеной.
3) **Наличие воздушной прослойки между утеплителем и защитным экраном.**

6. Ввести ответ.

Плоские крыши, используемые для бытовых целей, отдыха и т.д., называются ….

Ответ: **эксплуатируемыми**

7. Дополнить - ответ ввести с клавиатуры.

Замкнутый объем между крышей и перекрытием верхнего этажа называется…

Ответ: **мансарда**

8. Выбрать правильный ответ.

Коэффициент остекленности фасада здания – это ….

1) общая площадь остекления фасада;
2) площадь остекления цокольных сооружений здания;
3) **отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен.**

9. Выбрать правильный ответ

Показатель компактности здания – это …

1) отношение объёма к периметру здания;

2) **отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему;**
3) отношение объёма строительных конструкций к весу здания.

10. Ответ ввести с клавиатуры.

Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов.

Ответ: **энергетический паспорт**

11. Вычислить.

Оценить мощность тепловых потерь, Вт, через одну внешнюю стену площадью 7,5 $м^2$ жилого дома при температуре наружного воздуха –20 ºС, внутреннего воздуха +20 ºС, если тепловое сопротивление стены равно 0,24 Вт/($м^2 \cdot$ºС).

Ответ: **1250**

12. Выбрать правильный ответ.

При проектировании тепловой защиты здания расчетную температуру наружного воздуха принимают по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью …

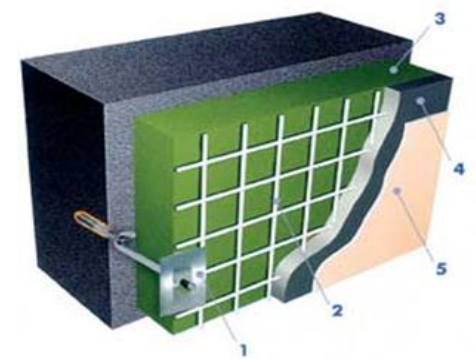
Ответ: **0,92**

13. Выбрать правильный ответ.

Как устанавливается базовое значение показателей энергопотребления жилых и общественных зданий нормируются?

1) в зависимости этажности здания и градусо-суток отопительного периода;
2) в зависимости от типа и этажности здания;
3) в зависимости от назначения здания и градусо-суток отопительного периода;
4) в зависимости от величины отапливаемого объема здания.

14. Установить соответствие




1) 1;
2) 2;
3) 3;
4) 4;
5) 5;
a) крепёж;
b) штукатурная сетка;
c) теплоизоляционный материал;
d) грунтующий и выравнивающий раствор;
e) отделочная фасадная штукатурка.

Ответ:**1-a, 2-b, 3-c, 4-d, 5-e**

15. Указать последовательность слоев в инверсионной кровле.
1) несущая конструкция;
2) пароизоляция;
3) теплоизоляция;
4) гидроизоляция;
5) цементно-песчаная стяжка.

Ответ: **1-2-3-5-4**

16. Выбрать правильный ответ.

Как должны быть расположены слои различных материалов в ограждающей конструкции с точки зрения диффузии водяных паров?

1) **В порядке уменьшения термического сопротивления и увеличения паропроницания снаружи вовнутрь**.
2) В порядке уменьшения термического сопротивления и паропроницания снаружи вовнутрь.
3) В порядке увеличения термического сопротивления и паропроницания снаружи вовнутрь.

17. Указать последовательность слоев в ограждающей конструкции при ее утеплении изнутри (направление слоев – изнутри помещения наружу):
1) слой внутренней штукатурки;
2) теплоизоляционный материал;
3) пароизоляционный материал;
4) конструкционный строительный материал.

Ответ:**1-3-2-4**

18. Вставить слово.

Включение воздушной прослойки в состав конструкции наружных стен способствует **повышению (улучшению)** её теплозащитных качеств.

### 3.5 Типовые контрольные задания для решения кейс-задач

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

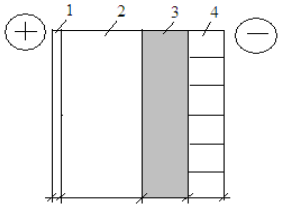
Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения кейс-задач.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Энергетические обследования зданий. Программы повышения энергетической эффективности объектов недвижимости. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий»

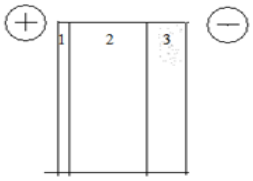
Задание 1. Определить соответствие ограждающей конструкции требованиям СП 50.13330.2012. Предложить мероприятия по повышению теплозащитных свойств ограждающей конструкции.

1. Определить соответствие ограждающей конструкции требованиям СП 50.13330.2012. Исходные данные: район строительства – г. Братск; назначение здания - жилое; материалы конструкции ограждения и их толщина даны в таблице; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_B$=20ºС; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_B$=55%.

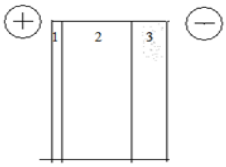
| Район строительства | Расчетная схема | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| г. Братск Иркутской области |  | 1- сухая штукатурка, δ=10 мм;<br>2- железобетон, δ=200 мм;<br>3- пенополистирол γ=40кг/м$^3$, δ=50 мм;<br>4- керамический кирпич, δ=120 мм. |

2. Определить соответствие ограждающей конструкции требованиям СП 50.13330.2012. Исходные данные: район строительства – г. Ангарск; назначение здания - жилое; материалы конструкции ограждения и их толщина даны в таблице; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_B$=20ºС; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_B$=55%.

| Район строительства | Расчетная схема | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|
| г. Ангарск Иркутской области |  | 1-сухая штукатурка, δ=10 мм;<br>2-блоки из пенобетона на цементном вяжущем, γ=1000 кг/м$^3$, δ=400 мм;<br>3- керамический кирпич цементно-песчаном растворе, δ=120 мм. |

3. Определить соответствие ограждающей конструкции требованиям СП 50.13330.2012. Исходные данные: район строительства – г. Братск; назначение здания - жилое; материалы конструкции ограждения и их толщина даны в таблице; температура внутреннего воздуха в помещении здания $t_B$=20ºС; относительная влажность воздуха помещения, $\varphi_B$=55%.

| Район строительства | Расчетная схема | Материалы слоев ограждения и их толщина |
|---|---|---|
| г. Улан-Удэ |  | 1- цементно-песчаная штукатурка, δ=15 мм;<br>2-обыкновенный глиняный кирпич, δ=250 мм;<br>3-блоки из газобетона на цементном вяжущем, γ=400 кг/м$^3$, δ=120 мм. |

### 3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Характеристика текущего состояния сферы энергосбережения и уровня эффективности использования энергии в РФ.
2. Политика государства в области повышения эффективности использования энергии.
3. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения.
4. Энергосберегающие градостроительные решения.
5. Энергосберегающие архитектурно-планировочные решения.
6. Концепции энергетически эффективных и экологически чистых зданий и сооружений.
7. Возобновляемые источники энергии.
8. Современные стеновые материалы.
9. Конструкционно - теплоизоляционные строительные материалы.
10. Классификация теплоизоляционных материалов.
11. Основные технические характеристики теплоизоляционных материалов.
12. Органические теплоизоляционные материалы.
13. Неорганические теплоизоляционные материалы.
14. Классификация систем фасадной теплоизоляции зданий.

15. Фасадные системы с расположением утеплителя с внутренней стороны ограждающей конструкции.
16. Фасадные системы с расположением утеплителя внутри ограждающей конструкции.
17. Фасадной системы с расположением утеплителя снаружи ограждающей конструкции.
18. Утепление существующих ограждающих конструкций зданий.
19. Современные крыши: традиционные и инверсионные.
20. Материалы для паро- и гидроизоляции кровель.
21. Эксплуатируемые крыши, особенности их теплоизоляции.
22. Современные энергоэффективные окна.
23. Тепловые мостики. Примеры решения проблемы «тепловых мостиков».
24. Технические решения утепления фундаментов зданий.
25. Технические решения утепления стен подвалов зданий.
26. Показатели энергетической эффективности зданий и сооружений.
27. Математическое выражение энергетического баланса.
28. Назначение энергетического паспорта здания?
29. Исходные данные для проектирования энергетического паспорта здания.
30. Методика проектирования энергетического паспорта зданий.
31. Показатели энергетической эффективности зданий вы знаете?
32. Классы энергетической эффективности зданий.
33. Удельная теплозащитная характеристика здания?
34. Удельная вентиляционная характеристика здания?
35. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания?
36. Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания?
37. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации?
38. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период?
39. Общие теплопотери здания за отопительный период?
40. Цели энергетического обследования.
41. Классификация энергетических обследований.
42. Периодичность энергетических обследований.
43. Что такое энергоаудит?
44. Этапы энергетического обследования.
45. Документальное обследование.
46. Приборы, используемые для энергетических обследований.
47. Содержание технической программы энергетического обследования.
48. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий.
49. Факторы, влияющие на расход тепловой энергии на отопление зданий.
50. Мероприятия для снижения энергопотребления в здании.
51. Источники финансирования энергосбережения.
52. Стимулирование энергосбережения.
53. Срок окупаемости энергосберегающих мероприятий.

### 3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определить сопротивление теплопередаче слоя ограждения толщиной 0,2 м при коэффициенте теплопроводности слоя – 0,042 Вт/(м·°С).
2. Определить количество градусо-суток отопительного периода, при условии: расчетная температура внутреннего воздуха $t_B$ =+20°С; продолжительность и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С равны соответственно $z_{от}$=213 сут и $t_{от}$ = –7,5°С.
3. Установить класс энергосбережения жилого здания, если нормируемая и расчетная удельная характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период соответственно равны:

$q_{от}^{тр} = 0{,}319 Вт/(м^3 \cdot {}^o C)$;

$q_{от}^{р} = 0{,}219 Вт/(м^3 \cdot {}^o C)$.

4. Определить удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период при условии: ГСОП=4000ºС·сут; расчетная удельная характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $q_{от}^{р} = 70 кВт \cdot ч/(м^3 \cdot {}^o C)$.

### 3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Определить требуемую толщину тепловой изоляции кирпичной стенки $\delta_2$ для здания, расположенного в г. Иркутске (климат сухой – параметры А). Исходные данные: расчетная температура внутреннего воздуха $t_B$ =+20ºС, температура воздуха наиболее холодной пятидневки $t_H$ = - 35ºС; продолжительность, и средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С равны соответственно $z_{от}$=249 сут и $t_{от}$ = –8,6°С; толщина слоев внутренней и наружной штукатурки $\delta_1$= $\delta_4$=0,015 м, кирпичной стенки $\delta_3$=0,25 м; коэффициенты теплопроводности наружной стенки из цементно-песчаного раствора 0,76 Вт/(м·ºС), внутренней стенки из сложного раствора 0,7 Вт/(м·ºС), кирпичной кладки 0,7 Вт/(м·ºС), изоляционного слоя из минеральной ваты 0,042 Вт/(м·ºС).
2. Жилое здание типовой постройки имеет строительный объем 24950 м$^3$ и расположено в г. Иркутск. Оцените годовую экономию тепловой энергии, если в результате проведения комплекса энергосберегающих мероприятий, связанных с улучшением теплозащитных свойств ограждающих конструкций, удалось снизить теплопотери в окружающую среду на 5%.
3. Определить срок окупаемости дополнительного утепления стен. Исходные данные: жилое здание расположено в г.Братск, влажностный режим помещений – нормальный. Сопротивление теплопередаче стены до утепления и после утепления соответственно 1,1 и 2,5 м$^2$·ºС/Вт. Стоимость утеплителя $S_{ут}$ =5640 р/м$^3$. Стоимость монтажа утеплителя $S_{монт}$=2500 р/м$^2$.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

| Наименование оценочного средства | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения |
|---|---|
| Собеседование | Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования |
| Кейс-задача | Преподаватель не мене, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю |
| Разноуровневая задача (задание) | Выполнение разноуровневых задач (заданий), предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения задач (заданий) разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий |
| Сообщение | Защита сообщений, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему сообщений и требования, предъявляемые к их выполнению и защите |

| | |
|---|---|
| Тестирование (компьютерные технологии) | Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста |

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

**Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

| Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля | Шкала оценивания |
|---|---|
| Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю | «зачтено» |
| Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю | «не зачтено» |

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.