

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Панфилов Д.В.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Энергоэффективные материалы и конструкции»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Повышение энергоэффективности проектируемых зданий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



/Котова К.С./

Заведующий кафедрой
Проектирования зданий и
сооружений им.Н.В. Тро-
ицкого



/Сотникова О.А./

Руководитель ОПОП



/Семенова Э.Е./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины «Энергоэффективные материалы и конструкции» – показать возможности применения энергоэффективных материалов и расчета конструкций из них, а так же современные технологии строительного производства в современных условиях.

Изучение особенностей проектирования зданий, ограждающих конструкций в условиях современных требований теплотехники и энергетической эффективности зданий. С учетом технической и экологической эффективности строящихся объектов на базе концепции интенсивного ресурсосбережения. Курс предназначен для студентов, обучающихся в магистратуре.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины является освоение методов научного обоснования применения энергоэффективных материалов и конструкций, обеспечивающих оптимальные температурно-влажностные, световые, акустические и шумовые условия в помещениях и зданиях в целом в соответствии с их назначением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергоэффективные материалы и конструкции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергоэффективные материалы и конструкции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2- Способен организовывать работы по разработке энергосберегающих мероприятий;

ПК-4 - Способен выполнять научные исследования в сфере энергосбережения и энергетической эффективности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	<p>Знать как производится сбор и анализ нормативных документов, регламентирующих эффективность и энергосбережение объектов капитального строительства.</p> <p>Уметь выбирать методики разработки мероприятий по энергосбережению объектов капитального строительства на основе потенциала применения в проекте энергоэффективных материалов с учетом экономии ресурсов. Использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, оценивать качество результатов деятельности, формировать проблему исследования и актуальность.</p> <p>Владеть методиками расчета оценки эффективности мероприятий по критериям экономической эффективности и параметрам энергосбережения объектов капитального строи-</p>

	тельства.
ПК-4	Знать разновидность энергоэффективных материалов, теоретические положения создания проектов зданий с применением энергоэффективных материалов, базу нормативно-методических документов по составлению энергетических паспортов зданий.
	Уметь применять теоретические положения ресурсосбережения при разработке проектов и контролировать проверку материалов энергетического обследования составления отчета по результатам.
	Владеть навыками интеграции комплексных эффективных решений в проекты объектов и методами подготовки отчетных документов по результатам расчета энергетического паспорта.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергоэффективные материалы и конструкции» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Актуальность энергосбережения.	Общие положения.	4	2	6	12
2	Нормативное правовое регулирование энергосбережения. Классы энергетической эффективности для новых, реконструируемых и существующих зданий в соответствии с принятой по стандартам градации.	Общие положения, национальные «зеленые» строительные стандарты. Сфера действия ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», государственное регулирование в области энергосбережения. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Установление класса энергетической эффективности проектируемого здания.	4	2	6	12
3	Тепловая защита здания. Методы повышения энергоэффективности зданий	Расчет толщины ограждения (однослойного, многослойного и многослойного с воздушной прослойкой). Воздухопроницаемость ограждений. Энергосберегающие градостроительные решения, решения планировочной организации земельного участка. Решения по оборудованию, инженерным системам здания. Архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения здания.	4	2	6	12
4	Энергоэффективные и экологически безопасные строительные материалы.	Классификация строительных материалов. Классификация теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов.	2	4	6	12
5	Теплоизоляция зданий: многослойные ограждающие строительные конструкции. Энергетический паспорт здания.	Общие положения. Теплотехнические характеристики используемых ограждающих конструкций. Виды энергосберегающих многослойных ограждающих конструкций. Вентилируемый фасад. Общие положения и требования к энергетическому паспорту проекта здания и порядок его разработки. Установление класса энергетической эффективности проектируемого здания.	2	4	6	12
6	Светопрозрачные ограж-	Общие положения. Комплексная	2	4	6	12

	дающие конструкции.	оценка светопрозрачных конструкций. Снижение теплоты на нагрев наружного воздуха, поступающего в помещение через проемы. Основы проектирования примыкания светопрозрачных конструкций. Системы поддержания параметров внутреннего воздуха на заданном уровне. Теплотехнический Расчет энергоэффективных светопрозрачных ограждающих конструкций. Показатель остекленности зданий.				
Итого			18	18	36	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Актуальность энергосбережения.	Общие положения.	2	-	10	12
2	Нормативное правовое регулирование энергосбережения. Классы энергетической эффективности для новых, реконструируемых и существующих зданий в соответствии с принятой по стандартам градации.	Общие положения, национальные «зеленые» строительные стандарты. Сфера действия ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», государственное регулирование в области энергосбережения. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Установление класса энергетической эффективности проектируемого здания.	2	-	10	12
3	Тепловая защита здания. Методы повышения энергоэффективности зданий	Расчет толщины ограждения (однослойного, многослойного и многослойного с воздушной прослойкой). Воздухопроницаемость ограждений. Энергосберегающие градостроительные решения, решения планировочной организации земельного участка. Решения по оборудованию, инженерным системам здания. Архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения здания.	-	-	10	10
4	Энергоэффективные и экологически безопасные строительные материалы.	Классификация строительных материалов. Классификация теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов.	-	-	10	10
5	Теплоизоляция зданий: многослойные ограждающие	Общие положения. Теплотехнические характеристики используемых ограждающих конструкций. Виды	-	2	10	12

	строительные конструкции. Энергетический паспорт здания.	энергосберегающих многослойных ограждающих конструкций. Вентилируемый фасад. Общие положения и требования к энергетическому паспорту проекта здания и порядок его разработки. Установление класса энергетической эффективности проектируемого здания.				
6	Светопрозрачные ограждающие конструкции.	Общие положения. Комплексная оценка светопрозрачных конструкций. Снижение теплоты на нагрев наружного воздуха, поступающего в помещение через проемы. Основы проектирования примыкания светопрозрачных конструкций. Системы поддержания параметров внутреннего воздуха на заданном уровне. Теплотехнический Расчет энергоэффективных светопрозрачных ограждающих конструкций. Показатель остекленности зданий.	-	2	10	12
Итого			4	4	60	68

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать как производится сбор и анализ нормативных документов, регламентирующих эффективность и энергосбережение объектов капитального строительства.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать методики разработки мероприятий по энергосбережению объектов капитального строительства	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	на основе потенциала применения в проекте энергоэффективных материалов с учетом экономии ресурсов. Использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, оценивать качество результатов деятельности, формировать проблему исследования и актуальность.			граммах
	Владеть методиками расчета оценки эффективности мероприятий по критериям экономической эффективности и параметрам энергосбережения объектов капитального строительства.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать разновидность энергоэффективных материалов, теоретические положения создания проектов зданий с применением энергоэффективных материалов, базу нормативно-методических документов по составлению энергетических паспортов зданий.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять теоретические положения ресурсосбережения при разработке проектов и контролировать проверку материалов энергетического обследования составления отчета по результатам.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками интеграции комплексных эффективных решений в проекты объектов и методами подготовки отчетных документов по результатам расчета энергетического паспорта.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать как производится сбор и анализ нормативных документов, регламентирующих эффективность и энергосбережение объектов капитального строительства.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выбирать методики	Решение стандартных	Продемонстрирова н	Задачи не решены

	разработки мероприятий по энергосбережению объектов капитального строительства на основе потенциала применения в проекте энергоэффективных материалов с учетом экономии ресурсов. Использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, оценивать качество результатов деятельности, формировать проблему исследования и актуальность.	практических задач	верный ход решения в большинстве задач	
	Владеть методиками расчета оценки эффективности мероприятий по критериям экономической эффективности и параметрам энергосбережения объектов капитального строительства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать разновидность энергоэффективных материалов, теоретические положения создания проектов зданий с применением энергоэффективных материалов, базу нормативно-методических документов по составлению энергетических паспортов зданий.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять теоретические положения ресурсосбережения при разработке проектов и контролировать проверку материалов энергетического обследования составления отчета по результатам.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками интеграции комплексных эффективных решений в проекты объектов и методами подготовки отчетных документов по результатам расчета энергетического паспорта.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Оптимальная форма здания с соотношением сторон (для снижения теплотерь):

- а) 1:1:1;
- б) 3:1:2;
- в) 3:3:4;
- г) 2:2:2.

2. Под энергоэкономичным зданием понимаем:
 - а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением;
 - б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;
 - в) здание с экономичным расходом строительных материалов;
 - г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных ресурсов.
3. Энергоактивное здание – это ...
 - а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;
 - б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;
 - в) здание с увеличенными тепловыми потерями;
 - г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.
4. Энергетический паспорт здание включает:
 - а) нормативные параметры теплозащиты здания;
 - б) расчетные, проектные показатели здания;
 - в) климатическую характеристику района;
 - г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.
5. К нормативным показателям теплозащиты здания относят:
 - а) требуемое сопротивление теплопередачи;
 - б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
 - в) расчетное количество этажей;
 - г) показатель компактности здания.
6. К расчетным показателям и характеристикам зданий относят:
 - а) объемно-планировочные показатели;
 - б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
 - в) энергетические нагрузки на систему инженерного оборудования;
 - г) удельный расход тепловой энергии.
7. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 1-ом климатическом районе, характерно:
 - а) увеличение ширины корпуса;
 - б) увеличение числа наружных входов;
 - в) увеличение этажности;
 - г) уменьшение количества летних помещений.
8. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых во 2-ом климатическом районе, характерно:
 - а) компактное объемно-планировочное решение;
 - б) проектирование открытых летних помещений;
 - в) проектирование закрытых летних помещений;
 - г) увеличение ширины корпуса.
9. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 4-ом

климатическом районе, характерно:

- а) обеспечение мер по борьбе с солнечным перегревом;
- б) активное проветривание внутренней среды;
- в) сокращение летних помещений;
- г) компактное объемно-планировочное решение.

10. На снижение тепловпотерь здания влияет:

- а) форма здания в виде куба;
- б) форма здания в виде параллелепипеда;
- в) форма здания в виде круга;
- г) форма здания в виде эллипса.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Включение воздушной прослойки в состав конструкции наружных стен способствует...

- а) улучшению ее теплозащитных качеств;
- б) повышению теплоустойчивости ограждения;
- в) снижению теплоустойчивости ограждения;
- г) ухудшению ее теплозащитных качеств.

2. Наибольшей компактности объемно-планировочное решение достигается при блокировании ... зданий:

- а) двух;
- б) трех;
- в) четырех;
- г) шести.

3. Какие параметры (размеры) здания влияют на снижение тепловпотерь:

- а) длина здания;
- б) ширина здания;
- в) высота здания;
- г) форма здания.

4. Атриум обеспечивает:

- а) увеличение длины здания;
- б) увеличение ширины здания;
- в) компактность здания;
- г) увеличение естественного освещения помещений.

5. Выбор оптимальной площади окон влияет на:

- а) экономию тепловой энергии;
- б) освещение помещений;
- в) удорожание стоимости здания;
- г) увеличение тепловых затрат.

6. Как влияет ориентация здания на местности:

- а) должна обеспечиваться инсоляция помещений;

- б) должно обеспечиваться улучшение планировки квартир;
 - в) нельзя ориентировать одно-двухкомнатные квартиры на северный сектор горизонта;
 - г) в южных районах окна ориентировать на южную сторону горизонта.
7. Используя принцип теплового зонирования...
- а) помещения с большими тепловыделениями размещают на южной стороне;
 - б) основные помещения размещают на подветренной стороне здания, а подсобные – у наветренной;
 - в) лестничную клетку размещают со стороны северного фасада;
 - г) на подветренной стороне размещают летние помещения, входные узлы, а у наветренной лестничные клетки.
8. Архитектурное энергоэффективное решение это ...
- а) местоположение с учетом климата и рельефа местности;
 - б) форма здания;
 - в) удаленность здания от центра города;
 - г) ориентация здания
9. Инженерное энергоэффективное решение это ...
- а) выбор конструкций наружных ограждений;
 - б) выбор материала наружных ограждений;
 - в) выбор объемно-планировочного решения;
 - г) выбор источников теплоснабжения.
10. Раздел энергоэффективность предусматривает в документах:
- а) разрешение на строительство;
 - б) энергетический паспорт здания;
 - в) генеральный план участка;
 - г) локальную смету.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Возобновляемые источники энергии это...
 - а) солнечная энергетика;
 - б) ветроэнергетика;
 - в) дожде энергетика;
 - г) водо энергетика.
2. Расчетную температуру наружного воздуха t_{ext} °С следует принимать
 - а) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92;
 - б) по средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98;
 - в) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92;
 - г) по средней температуре наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98.
3. Инженерные приемы энергосбережения это...

- а) выбор системы теплоснабжения;
 - б) выбор конструкции и материалов наружных ограждений;
 - г) определение формы и размеров здания;
 - д) общая архитектурно-планировочная концепция здания.
4. «Буферные зоны» обеспечивают:
- а) поступление в помещение энергии природной среды;
 - б) наиболее эффективное использование энергии от внутренних источников, препятствуя потоку тепловой энергии из помещения наружу;
 - г) поступление в помещение энергии от системы отопления;
 - д) способствуют поступлению тепловой энергии из помещения наружу.
5. Факторы, влияющие на проектирование зданий с учетом энергосбережения:
- а) сокращение сроков строительства;
 - б) экономия топливно-энергетических ресурсов;
 - в) улучшение экологической обстановки;
 - г) сокращение сметной стоимости строительства
6. Каким документом утверждены требования к энергетическому паспорту?
- а) Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
 - б) Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2008 г. № 400;
 - в) Приказом Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. N 182.
7. Что такое энергоэффективность?
- а) это снижение потребляемой энергии за счет снижения производственных мощностей;
 - б) это снижение производством потребляемой энергии и ресурсов за счет использования нового и более продуктивного оборудования;
 - в) это повышение уровня энергооснащенности предприятия.
8. Какая из систем отопления является наиболее энергоэффективной?
- а) с использованием в качестве теплоносителя воды;
 - б) с использованием инфракрасного обогрева;
 - в) с использованием в качестве теплоносителя воздуха.
9. Чем обусловлен экономический эффект при использовании энергосберегающих ламп?
- а) увеличением срока службы ламп;
 - б) сокращением потребления электроэнергии;
 - в) пункт а и б.
10. Что из перечисленного НЕ относится к программам энергосбережения:
- а) локализованная программа энергосбережения;
 - б) федеральная программа энергосбережения;
 - в) программа энергосбережения ЖКХ.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Виды теплопотерь, виды теплоизоляции.
2. Что включает в себя понятие энергосбережение?

3. Отличие пассивных и активных методов энергосбережения.
4. Энерго- и ресурсосбережение на стадии проектирования.
5. Энергоэффективные материалы: основные свойства теплоизоляции материалов.
6. Энерго- и ресурсоэффективные материалы: основные виды.
7. Варианты повышения теплозащитных качеств наружных ограждений.
8. Фасадные системы наружного утепления с тонким штукатурным слоем.
9. Система наружного утепления с толстым штукатурным слоем.
10. Наружная теплоизоляция стен с навесными фасадными системами с вентилируемым воздушным зазором.
11. Панельные и каркасные здания, здания со смешанной конструктивной системой.
12. Энергосберегающие инновационные инженерные системы.
13. Энергоэффективные инновационные строительные технологии.
14. Энергосберегающие инновационные светопрозрачные конструкции.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях, посредством анализа работы с чертежами и пояснительной запиской по этапам курсовой работы, в виде опроса теоретического материала и оценки умения применять его к решению практических задач во время проектирования, а также в виде тестирования по отдельным темам.

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам зачета не должен превышать двух астрономических часов. Опрос может проводиться в устной или письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. «Зачтено» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Актуальность энергосбережения.	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы
2	Нормативное правовое регулирование энергосбережения. Классы энергетической эффективности для новых, рекон-	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы

	струируемых и существующих зданий в соответствии с принятой по стандартам градации.		
3	Тепловая защита здания. Методы повышения энергоэффективности зданий	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы
4	Энергоэффективные и экологически безопасные строительные материалы.	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы
5	Теплоизоляция зданий: многослойные ограждающие строительные конструкции. Энергетический паспорт здания.	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы
6	Светопрозрачные ограждающие конструкции.	ПК-2; ПК-4	Тест, устный ответ, защита практической работы

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Табунщиков Ю.А, Бродач М.М, Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК – ПРЕСС, 2012. – 200с.
2. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мархоцкий Я.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522>

3. Беляев В.С, Граник Ю.Г, Матросов М.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий. – М.: Издательство АСВ, 2014. - 400с.
4. Практическое применение энергосберегающих технологий: учебное пособие/ Д.Н. Китаев, П. Новаковский, Э.В. Сазонов, В.Н. Семенов, Э.Е. Семенова; под общ. ред. В.Н. Семенова и Н.С. Попова.- Тамбов: изд-во Першина Р.В., 2014.-193 с.
5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003/М.: Минрегион России, 2012.- 26 с.
6. Фаррахов А.Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве. – М.: Издательство АСВ, 2016. - 168с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Работа с электронными учебниками требует наличие таких программных средств, как Above Reader для Windows Dive Browser Plugging.

Видеоматериалы при проведении занятий, методические пособия, периодическая литература по энергосбережению.

Ресурсы:

- электронный каталог научно-технической библиотеки ВГТУ
- сводный электронный каталог библиотек г.Воронежа
- Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС) представленных на российском рынке
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории должна быть меловая доска. Аудитория должна быть оборудована экраном и видеопроектором.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Энергоэффективные материалы и конструкции» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета энергетических параметров зданий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.