**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Панфилов Д.В.

«29» июня 2018 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Инновационные строительные материалы»

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Профиль** Здания энергоэффективного жизненного цикла

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы _____ /Попов И.И./

Заведующий кафедрой
Технологии, организации
строительства, экспертизы и
управления недвижимостью _____ /Мищенко В.Я./

Руководитель ОПОП _____ /Горбанева Е.П./

Воронеж 2018

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является подготовка квалифицированных специалистов, владеющих специальными знаниями в области строительного материаловедения, необходимыми для практической работы в сфере проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации систем инженерного оборудования зданий и сооружений в течение их жизненного цикла.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является изучение студентами новейших строительных материалов, применяемых в несущих и ограждающих конструкциях зданий пониженного энергопотребления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инновационные строительные материалы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инновационные строительные материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять обоснование технологических и технических решений по обеспечению энергосбережения в зданиях

ПК-3 - Способен демонстрировать знания методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|---|---|
| ПК-2 | **ИД-1$_{ПК-2.}$** Выбор данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании |
| | **ИД-2$_{ПК-2.}$** Выбор методики расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в зданиях |
| | **ИД-3$_{ПК - 2.}$** Выполнение теплотехнических расчетов и расчетов энергопотребления здания |
| | **ИД-4$_{ПК - 2.}$** Выбор оборудования и материалов для реализации технических решений по обеспечению энергосбережения в здании |
| ПК-3 | **ИД-2$_{ПК-3}$** Способность производить расчеты с |

| | |
|---|---|
| | использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования |
| | **ИД-З$_{ПК-3}$** Умение применять универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования при создании объектов пониженного энергопотребления |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инновационные строительные материалы» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 16 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| **Самостоятельная работа** | 121 | 121 |
| **Курсовой проект** | + | + |
| Часы на контроль | 27 | 27 |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен | + | + |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы<br>зач.ед. | <br>180<br>5 | <br>180<br>5 |

## 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 | Введение | Краткое введение в курс, описание содержания курса. Классификация строительных материалов. | 4 | 2 | 20 | 26 |
| 2 | Инновационные материалы для несущих конструкций. | Бетоны. Экологичный бетон. Проектирование бетонов с напередзаданными свойствами. «Зеленый бетон». Методы расчета бетонных смесей. ACI метод. Бетоны с альтернативными вяжущими. Геополимерные бетоны. | 4 | 2 | 20 | 26 |
| 3 | Инновационные материалы для | Материалы стен. Материалы кровли. | 4 | 6 | 40 | 50 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ограждающих конструкций. | Энергоэффективные окна и двери. | | | | |
| 4 | Инновационные изоляционные материалы | Теплоизоляционные материалы. Звукоизоляционные материалы. Гидро- и пароизоляционные материалы. Термостойкие строительные материалы. | 4 | 6 | 41 | 51 |
| | | **Итого** | **16** | **16** | **121** | **153** |

### 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 предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Обзор зарубежной и отечественной литературы применения инновационных строительных материалов».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- развитие навыков работы со специальной, нормативной и периодической литературой;
- практическое освоение применения инновационных строительных материалов при проектировании, строительстве, реконструкции зданий и сооружений.

Курсовой проект включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 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».

| Компе-тенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|---|---|---|---|---|
| ПК-2 | Знать методологию выбора данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании **(ИД-1$_{ПК-2}$)** | 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 |
| | Знать методики расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в зданиях **(ИД-2$_{ПК-2}$)** | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Уметь выполнять теплотехнические расчеты и расчеты | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, | Невыполнение работ в срок, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | энергопотребления здания **(ИД-3$_{ПК-2}$)** | | предусмотренный в рабочих программах | предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть навыками выбора оборудования и материалов для реализации технических решений по обеспечению энергосбережения в здании **(ИД-4$_{ПК-2}$)** | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-3 | Уметь производить расчеты с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования **(ИД-2$_{ПК-3}$)** | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | Владеть навыками применять универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования при создании объектов пониженного энергопотребления **(ИД-3$_{ПК-3}$)** | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | 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 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| **Компе-тенция** | **Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции** | **Критерии оценивания** | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неудовл.** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПК-2 | Знать методологию выбора данных для расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в здании **(ИД-1$_{ПК-2}$)** | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Знать методики расчётного обоснования технических решений по обеспечению энергосбережения в зданиях **(ИД-2$_{ПК-2}$)** | Тест | Выполнение теста на 90-100% | Выполнение теста на 80-90% | Выполнение теста на 70-80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь выполнять теплотехнические расчеты и расчеты энергопотребления здания **(ИД-3$_{ПК-2}$)** | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | Владеть навыками выбора оборудования и материалов для реализации технических решений по обеспечению | Решение прикладных задач в конкретной | Задачи решены в полном объеме и | Продемонстрирован верный ход решения | Продемонстрирован верный ход решения в | Задачи не решены |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | энергосбережения в здании **(ИД-4$_{ПК-2}$)** | предметной области | получены верные ответы | всех, но не получен верный ответ во всех задачах | большинстве задач | |
| ПК-3 | Уметь производить расчеты с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования **(ИД-2$_{ПК-3}$)** | Решение стандартных практических задач | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | Владеть навыками применять универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования при создании объектов пониженного энергопотребления **(ИД-3$_{ПК-3}$)** | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | 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. Какие свойства строительных материалов не относятся к физическим:
   а) плотность, пористость;
   б) водопроницаемость, морозостойкость;
   **в) упругость, пластичность;**
   г) теплопроводность, звукопоглощение.
2. Какие свойства строительных материалов не относятся к механическим:
   **а) влагоотдача, гигроскопичность;**
   б) твердость, пластичность;
   в) прочность, истираемость;
   г) упругость, деформация.
3. К легким бетонам относятся бетоны с объемным весом не более:
   а) 600 кг;
   б) 1200 кг;
   **в) 1800 кг;**
   г) 2400 кг.
4. Какие заполнители применяются в тяжелом бетоне?
   а) пемза, вулканический туф, известняк, ракушечник;
   б) керамзит, аглопорит, вермикулит и т.п.;
   в) барит, магнетит, гематит;
   **г) гравий и щебень горных пород.**
5. Какой из перечисленных материалов при температуре легко деформируется?
   **а) сталь;**
   б) дерево;
   в)гранит;
   г) мрамор.
6. Научное название шкалы твердости материалов?

а) шкала Фаренгейта

б) шкала Рихтера

**в) шкала Мооса**

г) шкала Бофорта

7. Способность материала сопротивляться разрушительному действию водных растворов щелочей – это:

а) кислотостойкость;

б) теплостойкость;

в) токсичность;

**г) щелочестойкость.**

8. – это способность материала приобретать заданную форму вследствие различных механических воздействий.

а) плавкость;

б) формуемость ;

в) полируемость;

г) слеживаемость.

9. — способность материала сопротивляться проникновению в него другого твердого материала.

а) сопротивляемость;

**б) твердость**;

в) напряжение;

г) прочность.

10. Коэффициент насыщения может изменяться от…до…:

а) 0 до 0,2;

**б) 0 до 1 ;**

в) 1 до 5;

г) 3 до 4.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Удобоукладываемость – это...?

а) способность бетона при нагревании принимать форму бетонируемого изделия;

б) способность бетонной смеси заполнять форму бетонируемого изделия и уплотняться под действием силы тяжести или внешних механических воздействиях;

в) способность бетонной смеси разжижаться при механических воздействиях;

г) способность бетонной смеси заполнять форму бетонируемого изделия под действием высокой температуры.

2. Что представляет собой подвижность бетонной смеси?

а) способность бетонной смеси растекаться под действием собственной массы;

б) способность бетонной смеси не затвердевать при нормальной температуре;

в) бетонная смесь способна разжижаться при дожде;

г) способность бетонной смеси при нагреве уплотняться, тем самым улучшая свои свойства.

3. Какие строительные материалы предназначены для создания несущих конструкций?

а) отделочные;

б) кровельные;

в) конструкционные;

г) гидротехнические.

4. Какое свойство относится к группе гидрофизических свойств строительных материалов?

а) капиллярное всасывание;

б) пористость;

в) плотность;

г) огнестойкость.

5. Какие свойства характеризуют способность материалов подвергаться обработке и переработке?

а) эксплуатационные;

б) физические;

в) гидрофизические;

г) технологические.

6. Как называется критическое состояние, при котором наступает разрушение материала?

а) хрупкость;

б) пластичность;

в) прочность;

г) предел прочности.

7. Какой метод определения прочности не относится к ультразвуковой дефектоскопии?

а) теневой метод;

б) импульсивный метод;

в) метод толчения;

г) резонансный метод.

8. Плотность не бывает:

а) насыпной;

б) частичной;

в) абсолютной;

г) средней.

9. К дробленным материалам и изделиям относят:

а) щебень;

б) каменная мука;

в) брусчатка;

г)бутовый камень.

10. Порошкообразный материал, который при смешивании с водой образуют вязко-пластичное тесто, способное самопроизвольно затвердевать под действием физико-химических процессов

а) бетон;

б) минеральные вяжущие;

в) горные породы;

г) природное сырье.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Процесс разрушения горных пород и каменных материалов под действием различных факторов окружающей среды

а) изнашивание;

б) выветривание;
в) механическое разрушение;
г) гидравлическое разрушение.

2. Выберите правильную последовательность получение полимерных материалов

а) приготовление композиции – подготовка сырья – дозирование – формование – стабилизация, охлаждение;

б) подготовка сырья – приготовление композиции – дозирование – формование – стабилизация, охлаждение;

в) подготовка сырья – формование – дозирование – приготовление композиции – стабилизация, охлаждение;

г) подготовка сырья – дозирование – приготовление композиции – формование – стабилизация, охлаждение.

3. К неразрушающим методам определения прочности материалов относятся

а) физические, ультразвуковые, радиационные;
б) механические, ультразвуковые, радиационные;
в) физические, механические, ультразвуковые;
г) механические, ультразвуковые, физические.

4. Какой температуры достаточно для медленного твердения бетона?

а) $t = 10 \pm 2$ °C;
б) $t = 5 \pm 10$°C;
в) $t = 20 \pm 2$ °C;
г) $t = 15 \pm 5$ °C.

5. Что используют вместо обычного двойного остекления, существенно снижая теплопотери зданий?

а) профильное стекло;
б) стеклоблоки;
в) стеклопакеты;
г) все утверждения неверны.

6. Какая из последовательностей технологических операций изготовления плитки верна?

а) прессование порошка – сушка – обжиг;
б) сушка порошка – прессование порошка – обжиг;
в) обжиг порошка – прессование порошка – обжиг;
г) все последовательности неверны.

7. Верны ли утверждения?

1. Теплоизоляционные материалы применяются для изоляции жилых и промышленных зданий, тепловых агрегатов и трубопроводов с целью уменьшения тепловых потерь в окружающую среду.

2. Использование теплоизоляционных материалов в строительстве позволяет снизить потери тепла, уменьшить толщину стен зданий, снизить вес и стоимость сооружений.

а) Верно только 1;
б) Верно только 2;
в) Оба утверждения верны;
г) Оба утверждения неверны.

8. Как называются материалы и изделия, предназначенные для предотвращения потери

тепла:

а) теплосохраняющие;

б) теплоизоляционные;

в) теплопроводимые;

г) все ответы верны.

9. Как называется одно их нормируемых значений унифицированного ряда показателей прочности бетона при сжатии?

а) стандарты бетона;

б) формы бетона;

в) марка бетона;

г) класс бетона.

10. Какой метод определения прочности относится к механическим?

а) теневой метод;

б) резонансный метод;

в) метод простукивания;

г) нейтронная дефектоскопия.

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Новейшие разработки и перспективы развития промышленности вяжущих веществ.
2. Вяжущие вещества специального назначения с использованием техногенных отходов.
3. Заполнители для бетона.
4. Экологичный бетон. «Зеленый» бетон.
5. Проектирование бетонов с напередзаданными свойствами.
6. Методы расчета состава бетонной смеси. ACI метод.
7. Современные искусственные пористые заполнители для бетона.
8. Особенности технологии производства, строительно-технические свойства и области применения
9. Эффективность сухих строительных смесей.
10. Сравнительный анализ производства сухих строительных смесей в странах Европы и России.
11. Бетоны с альтернативными вяжущими. Геополимерный бетон.
12. Современные технологии применения сухих строительных смесей. Модификация сухих смесей как эффективный путь управления их качеством
13. Состояние производства теплоизоляционных материалов в России.
14. Сравнительный анализ теплотехнических свойств зарубежных и отечественных теплоизоляционных материалов в плане соответствия требованиям СНиП по теплотехнике.
15. Новые перспективные теплоизоляционные материалы и технологии их производства.
16. Новые научные разработки в области получения теплоизоляционных

материалов на основе либо с использованием техногенного сырья.
17. Теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла из силикат-глыбы и из микрокремнезема
18. Отечественные и зарубежные современные стеновые и кровельные материалы.
19. Основные свойства, технологии получения и применения.
20. Эффективность применения в сравнении с традиционными материалами.
21. Основные свойства и преимущества полимерных строительных материалов.
22. Опыт их применения полимерных строительных материалов.
23. Полимерные материалы и изделия для покрытия полов.
24. Полимерные материалы и изделия для внутренней отделки и облицовки стен и потолков, для наружной облицовки.
25. Виды и свойства современных отечественных и зарубежных отделочных строительных материалов.
26. Анализ возможности применения местных сырьевых ресурсов для получения отделочных материалов.
27. Геосинтетические строительные материалы: типы, функциональное назначение, преимущества применения

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится при помощи компьютерной системы тестирования, путем выбора случайным образом 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 100.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 40 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 41 до 60 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 61 до 80 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 81 до 100 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | Введение | ПК-2, ПК-3 | Тест, курсовой проект, экзамен |
| 2 | Инновационные материалы для несущих конструкций. | ПК-2, ПК-3 | Тест, курсовой проект, экзамен |
| 3 | Инновационные материалы для | ПК-2, ПК-3 | Тест, курсовой проект, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ограждающих конструкций. | | экзамен |
| 4 | Инновационные изоляционные материалы | ПК-2, ПК-3 | Тест, курсовой проект, экзамен |

**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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**


1. Gambhir M. L. Concrete Technology, Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2009, ISBN 1283439182, 9781283439183. Режим доступа: https://www.worldcat.org/title/concrete-technology/oclc/911061439?referer=&ht=edition (дата обращения 16.06.2017)
2. ACI C211.1-91 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete Procedure for Mix Design. Режим доступа: http://www.bpesol.com/bachphuong/media/images/book/2112_98.pdf (дата обращения 16.06.2017)
3. Fardis, Michael N (Ed.), Innovative Materials and Techniques in Concrete Construction, ACES Workshop, Conference Proceedings, DOI 10.1007/978-94-007-1997-2. Режим доступа: https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-1997-2 (дата обращения

16.06.2017)
4. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 298 с.
5. Рыбьев И. А. Строительное материаловедение. Учебное пособие для строит. спец. вузов. – М.; Изд-во Высш. шк., 2002. − 701 с.
6. Дворкин Л. И. Строительные материалы из отходов промышленности / Л. И. Дворкин, И. А. Пашков. Киев: Высша шк. Головное изд-во, 1989. 208 с.
7. Зеленые технологии для устойчивого развития: учебное пособие: И.В. Агеева, О.В. Беднова, С.Ю. Вавилов и др.; под общ. ред. Н.П. Тарасовой. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. - 165 с.
8. Инженерный и экономический анализ энергосберегающих мероприятий: учебное пособие: Р.М. Алоян, С.В. Федосов, Н.Ю. Матвеева и др.; под общ. ред. С.В. Федосова. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. - 171 с.
9. Повышение энергоэффективности природо-промышленных систем: учебное пособие: Н.С. Попов, В. Бьянко, И.О. Лысенко и др.; под общ. ред. Н.С. Попова. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. - 146 с.

**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:**

1. Программное и коммуникационное обеспечение *MS Office Project Professional.*
2. Программные продукты *MS Office Word, MS Office Excel, MS Visio, AutoCAD.*
3. Информационные справочные системы «Norma-CS», «Гарант», «СтройТехнолог», «СтройКонсультант».

http://vorstu.ru/ – учебный портал ВГТУ;
elibrary.ru;
www.twirpx.com – все для студента
http://vipbook.info - электронная библиотека
www.iprbookshop.ru – электронная библиотека
www.gosstroy.gov.ru – сайт Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Росстрой). База нормативных документов, Интернет-приёмная.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированный компьютерный класс. Нормативный и методический материал. Аудитория, оборудованная технологиями представления видеоинформации. проектор**,** ноутбук, специально оборудованные учебные аудитории № 2203а.

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

По дисциплине «Инновационные строительные материалы» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

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 теплотехнических свойств зарубежных и отечественных инновационных строительных материалов в плане соответствия нормативным требованиям. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к | Готовиться к промежуточной аттестации следует |

| | |
|---|---|
| промежуточной аттестации | систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |