

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала

В.В. Григораш /

« 31 » августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Эффективные композиционные материалы и конструкции»**

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы \_\_\_\_\_  А.Н. Гойкалов

Заведующий кафедрой промышленного и  
гражданского строительства \_\_\_\_\_  М.В. Новиков

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  М.В. Новиков

**Борисоглебск 2021**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Расширить представление бакалавров о новейших разработках и исследованиях в области строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов и привитие навыков использования их в практике строительства и применение в курсовом и дипломном проектировании.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- изучить новейшие разработки в области исследования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов;
- получить навыки использования эффективных композитов в практике строительства;
- применять в курсовом и дипломном проектировании строительные конструкции, изготовленные на основе эффективных композитов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Эффективные композиционные материалы и конструкции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

ПК-1 - Способен организовывать и проводить инженерные изыскания, камеральную обработку результатов исследований, испытаний и формировать отчет

ПК-2 - Способен применять методы технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                                                                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1               | Знать классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов. |
|                    | Уметь работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем.                                             |
|                    | Владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования.                                                                                                  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 | Знать методы 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.                             |
|      | Уметь выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ. |
|      | Владеть разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений.                                                                                                                   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эффективные композиционные материалы и конструкции» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 7        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 54          | 54       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)             | 36          | 36       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 54          | 54       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 108         | 108      |
| зач.ед.                               | 3           | 3        |

#### 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     | Основные положения и общие сведения об эффективных композиционных конструкциях | Современные строительные конструкции и изделия из эффективных композитов. Понятие о современных строительных конструкциях и изделиях. Понятие об эффективности композитов. Понятие о спецдобавках. Общие сведения о полимербетонах. Основные свойства. Общие и отличительные признаки разных полимербетонов, их отличие от цементобетонов и полимеров. | 4    | 8         | 12  | 24         |
| 2     | Полимербетоны                                                                  | Фурановые полимербетонные композиты. Композиты на основе фурфурол – ацетоновых мономеров и фуриловых спиртов. Свойства.                                                                                                                                                                                                                                | 4    | 7         | 12  | 23         |

|              |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |           |           |            |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |                                                                 | <p>Применение. Конструкции на основе фурфурол - ацетоновой смолы.</p> <p>Конструкции и изделия на основе полиэфирных композиций.</p> <p>Составы полиэфирных композитов. Применение. Изготовление. Опыт производства плит при помощи "Респекты". Свойства полиэфирных полимербетонов. Конструкции и изделия из полиэфирного полимербетона. Общие сведения расчета и конструирования.</p> <p>Эпоксидные композиты.</p> <p>Области применения, изделия и конструкции из эпоксидных композитов. Расчет, конструирование. Наполнители. Соединения строительных конструкций при помощи эпоксидных композиций. Пластификаторы, заполнители. Составы, применение, свойства.</p> <p>Карбамидные композиты и конструкции на их основе.</p> <p>Исходные материалы. Область применения. Свойства. Составы. Конструкции из карбамидных композитов. Их расчет и конструирование.</p> <p>Конструкции и изделия на основе каучуковых бетонов (каутонов).</p> <p>Понятие о жидких каучуках. Их виды и марки. Отверждающая группа. Наполнители и заполнители. Составы. Свойства. Технология изготовления. Области применения. Расчет сжатых и изгибаемых конструкций из каутона. Эффективность.</p> |           |           |           |            |
| 3            | Силикальции                                                     | <p>Общие сведения о силикальците и способах его получения. Основные свойства. Конструкции и изделия из силикальцита. Цементные бетоны с уменьшенным расходом цемента. Изделия и конструкции на их основе. Свойства. Области применения. Фосфогипсовые композиты. Области применения. Составы. Свойства. Изделия и конструкции на их основе. Эффективность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4         | 7         | 10        | 21         |
| 4            | Слоистые композиционные изделия и конструкции, метоны           | <p>Металлические бетоны (метоны). Составляющие. Технология получения. Составы, свойства. Области применения. Конструкции и изделия из метонов.</p> <p>Композиционные конструкции и изделия на основе железобетона и листового пластина (ККЖЛП). Расчет, конструирование. Области применения.</p> <p>Композиционные полимербетонные конструкции (КПБК). Виды конструкций, их конструирование.</p> <p>Композиционные конструкции на основе железобетона с пластмассовым покрытием (ККЖПП). Виды. Материал покрытия. Области применения. Слоистые композиционные изделия и конструкции (СКИК). Виды. Армирование. Области применения. Расчет прочности и трещиностойкости нормальных сечений изгибаемых элементов из полимербетона. Понятие о СКИКСД и о положительной коррозии. Области и цель применения СКИК и СКИКСД.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3         | 7         | 10        | 20         |
| 5            | Усиление и восстановление ЖББК при помощи полимерных композиций | <p>а) Сжатые элементы. Конструирование.</p> <p>б) Растянутые элементы. Конструирование.</p> <p>в) Изгибаемые элементы. Конструирование.</p> <p>Усиление балок и плит</p> <p>г) Усиление фундаментов. Конструирование.</p> <p>д) Конструирование восстановления аэродромных и дорожных покрытий.</p> <p>е) Усиление ЖБ плит методом поверхностной пропитки бетона. Составы пропитки.</p> <p>Соединение стыков колонн и балок при помощи полимерных композиций.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3         | 7         | 10        | 20         |
| <b>Итого</b> |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>108</b> |

## 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».

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Критерии оценивания</b>                                     | <b>Аттестован</b>                                                | <b>Не аттестован</b>                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>ПК-1</b>        | Знать классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов.                                                                                             | Показал знания лекционного материала и литературных источников | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий | Непосещение лекционных и практических занятий |
|                    | Уметь работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем.                                                                                                                                         | Тест                                                           | Выполнение теста на 50-100%                                      | В тесте менее 50% правильных ответов          |
|                    | Владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования.                                                                                                                                                                                              | Показал знания лекционного материала и литературных источников | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий | Непосещение лекционных и практических занятий |
| <b>ПК-2</b>        | Знать методы 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. | Показал знания лекционного материала и литературных источников | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий | Непосещение лекционных и практических занятий |
|                    | Уметь выполнять расчет и                                                                                                                                                                                                                                                             | Тест                                                           | Выполнение теста на 50-100%                                      | В тесте менее 50% правильных                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |                                                                  |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ. |                                                                |                                                                  | ответов                                       |
| Владеть разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений.                                                                                          | Показал знания лекционного материала и литературных источников | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий | Непосещение лекционных и практических занятий |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                        | Критерии оценивания | Зачтено                                                                                                              | Не зачтено                                                                                                   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1        | Знать классификацию строительных конструкций и изделий из эффективных композитов, их конструктивные решения; методику проведения научных исследований в области строительных композитов. | Зачет               | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |
|             | Уметь работать с технической и нормативной литературой с использованием баз данных информационно-справочных и поисковых компьютерных систем.                                             | Зачет               | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |
|             | Владеть принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования.                                                                                                  | Зачет               | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования,                                     | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к                        |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                                                      |                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | предъявляемые к заданию, выполнены.                                                                                  | заданию, не выполнены.                                                                                       |
| ПК-2 | Знать методы 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.                             | Зачет | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |
|      | Уметь выполнять расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов; производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ. | Зачет | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |
|      | Владеть разработкой методов и программных средств расчета объекта проектирования, инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием научных достижений.                                                                                                                   | Зачет | Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. |

## 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

**Вопрос № 1. К каким бетонам относится бетон со средней плотност 1800...2200 кг/м<sup>3</sup>?**

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Тяжелые           |
| <input type="checkbox"/> | Средней плотности |
| <input type="checkbox"/> | Облегченные       |
| <input type="checkbox"/> | Легкие            |

☐ Особо тяжкие

**Вопрос № 2. Как называется бетон, в котором крупным заполнителем является керамзит?**

- ☐ Пемзобетон
- ☐ Керамзитобетон
- ☐ Шлакобетон
- ☐ Перлитобетон
- ☐ Туфобетон

**Вопрос № 3. Какое водоцементное отношение требуется для гидратации цемента?**

- ☐  $< 0,2$
- ☐  $0,2$
- ☐  $0,3 \dots 0,4$
- ☐  $0,5 \dots 0,6$
- ☐  $> 0,6$

**Вопрос № 4. Что не оказывает влияние на усадку бетона?**

- ☐ Количество цемента
- ☐ Крупность заполнителей
- ☐ Количество воды
- ☐ Условия твердения
- ☐ Объем бетона

**Вопрос № 5. При определении класса бетона по прочности на сжатие образцы имеют форму:**

- ☐ Цилиндров
- ☐ Кубиков
- ☐ Шариков
- ☐ Восьмерок
- ☐ Девяток

**Вопрос № 6. Какой буквой обозначается класс бетона по прочности на сжатие?**

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Q |
| <input type="checkbox"/> | W |
| <input type="checkbox"/> | D |
| <input type="checkbox"/> | F |
| <input type="checkbox"/> | B |

**Вопрос № 7. Укажите базовый размер образцов для определения нормативного сопротивления бетона.**

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | 100×100×100 мм |
| <input type="checkbox"/> | 150×150×150 мм |
| <input type="checkbox"/> | 150×150×600 мм |
| <input type="checkbox"/> | 600×600×600 мм |
| <input type="checkbox"/> | 1×1×1 м        |

**Вопрос № 8. Чему равно отношение предела длительного сопротивления бетона к кратковременной прочности при сжатии?**

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | 0,7 |
| <input type="checkbox"/> | 0,8 |
| <input type="checkbox"/> | 0,9 |
| <input type="checkbox"/> | 1,0 |
| <input type="checkbox"/> | 1,1 |

**Вопрос № 9. Чему равен начальный коэффициент Пуассона Бетона?**

- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | 0,1 |
| <input type="checkbox"/> | 0,2 |
| <input type="checkbox"/> | 0,3 |
| <input type="checkbox"/> | 0,4 |
| <input type="checkbox"/> | 0,5 |

**Вопрос № 10. Холоднодеформированную арматуру называют?**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | С периодическим профилем |
| <input type="checkbox"/> | Гладкой                  |
| <input type="checkbox"/> | Проволочной              |
| <input type="checkbox"/> | Стержневой               |
| <input type="checkbox"/> | Канатами                 |

**Вопрос № 11. Какой вид выступов имеет арматура А 400?**

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Кольцевой   |
| <input type="checkbox"/> | Спиральный  |
| <input type="checkbox"/> | Елочкой     |
| <input type="checkbox"/> | Серповидный |
| <input type="checkbox"/> | Ни какой    |

**Вопрос № 12. Из чего изготавливают канаты для армирования железобетонных конструкций?**

- |                          |                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Высокопрочной проволоки                      |
| <input type="checkbox"/> | Гладкой стержневой арматуры                  |
| <input type="checkbox"/> | Стержневой арматуры с периодическим профилем |
| <input type="checkbox"/> | Проволоки Вр-I                               |
| <input type="checkbox"/> | Веревок                                      |

**Вопрос № 13. Укажите класс арматуры, предназначенной только для предварительно напряженных стержней.**

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | А 800 |
| <input type="checkbox"/> | А-I   |
| <input type="checkbox"/> | В 500 |
| <input type="checkbox"/> | А 400 |
| <input type="checkbox"/> | Вр-I  |

**Вопрос № 14. Каким способом упрочнена арматура класса А600?**

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Многократной вытяжкой или волочением |
| <input type="checkbox"/> | Термическим упрочнением              |

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Холодным деформированием      |
| <input type="checkbox"/> | Механическим упрочнением      |
| <input type="checkbox"/> | Термомеханическим упрочнением |

**Вопрос № 15. Укажите диаметр стержневой ненапрягаемой арматуры.**

- |                          |            |
|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | 6...40 мм  |
| <input type="checkbox"/> | 3...5 мм   |
| <input type="checkbox"/> | 3...8 мм   |
| <input type="checkbox"/> | 6...14 мм  |
| <input type="checkbox"/> | 10...32 мм |

**Вопрос № 16. Цифра в обозначении Вр1200 указывает на ...**

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Предел упругости арматуры          |
| <input type="checkbox"/> | Предел текучести арматуры          |
| <input type="checkbox"/> | Условный предел текучести арматуры |
| <input type="checkbox"/> | Предел прочности арматуры          |
| <input type="checkbox"/> | Предел пластичности арматуры       |

**Вопрос № 17. Хрупкое разрушение арматуры при отрицательных температурах называется?**

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | Хрупкость      |
| <input type="checkbox"/> | Пластичность   |
| <input type="checkbox"/> | Хладостойкость |
| <input type="checkbox"/> | Хладоломкость  |
| <input type="checkbox"/> | Свариваемость  |

**Вопрос № 18. Для чего делают предварительное напряжение арматуры?**

- |                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Для снижения собственного веса ЖБК    |
| <input type="checkbox"/> | Для повышения трещиностойкости ЖБК    |
| <input type="checkbox"/> | Для повышения несущей способности ЖБК |

☐  
☐

Для улучшения сцепления арматуры с бетоном

Для удобства изготовления ЖБК

**Вопрос № 19. Какой фактор обеспечивает большую часть сцепления арматуры с бетоном?**

☐  
☐  
☐  
☐  
☐

Адгезия бетона к стали

Сила трения

Механическое зацепление выступов

Прочность бетона

Прочность арматуры

**Вопрос № 20. Как называется прочность бетона перед отпуском предварительно напряженной арматуры с упоров?**

☐  
☐  
☐  
☐  
☐

Проектная

Нормативная

Расчетная

Передаточная

Недостаточная

**Вопрос № 21. Натяжение арматуры на упоры осуществляют...**

☐  
☐  
☐  
☐  
☐

До бетонирования конструкции

Во время бетонирования конструкции

После бетонирования конструкции

После появления первых трещин

После разрушения конструкции

**Вопрос № 22. Чему равен минимальный защитный слой бетона для плит и стенок толщиной до 100 мм?**

☐  
☐  
☐  
☐

5 мм

10 мм

15 мм

20 мм

☐ 25 мм

**Вопрос № 23. Чему равен максимальный шаг сеток при поперечном армировании каменной кладки?**

☐ 50 мм  
☐ 150 мм  
☐ 250 мм  
☐ 350 мм  
☐ 450 мм

**Вопрос № 24. Прочность бутовой кладки относительно прочности бута составляет...**

☐ 5 %  
☐ 10 %  
☐ 15 %  
☐ 20 %  
☐ 25 %

**Вопрос № 25. Какие размеры имеет рядовой кирпич Ш×Д×В?**

☐ 120×250×65 мм  
☐ 120×250×88 мм  
☐ 196×390×188 мм  
☐ 296×590×288 мм  
☐ 300×2380×580 мм

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**  
Не предусмотрено учебным планом.

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**  
Не предусмотрено учебным планом.

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Понятие о современных строительных конструкциях и изделиях из эффективных композитов. Какие бывают добавки и их роль?
2. Классификация строительных эффективных конструкций и изделий.

3. Эффективные композиты. Какие бывают композиты и чем они отличаются от не композитов?
4. Общие сведения о полимербетонах (в том числе по физико-механическим свойствам)
5. Технические свойства полимербетонов.
6. Фурановые полимербетонные композиты и конструкции на их основе.
7. Области применения конструкций и изделий из фурановых полимербетонов.
8. Полиэфирные полимербетоны (составляющие, процесс отвержения, составы, применение, опыт производства изделий)
9. Конструкции и изделия на основе полиэфирных полимербетонов. Расчет и конструирование.
10. Эпоксидные полимербетоны (составляющие, составы, изготовление)
11. Области применения эпоксидных полимербетонов. Конструкции на их основе, расчет и конструирование.
12. Карбамидные полимербетоны, свойства. Опыт их применения. Конструкции и изделия из них.
13. Каутоны (составляющие, роль каждого составляющего, составы).
14. Каутоны. Основные их свойства. Области применения.
15. Центральные сжатые и внецентренно-сжатые элементы из каутона. Расчет и конструирование.
16. Прочность нормального сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
17. Трещиностойкость нормального сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
18. Прочность наклонного сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
19. Трещиностойкость наклонного сечения изгибаемого элемента из каутона. Конструирование.
20. Силикалит. Изделия из него.
21. Метены и изделия из них (составляющие, изготовление, свойства)
22. Композиционные полимербетонные конструкции. Расчет и конструирование.
23. Композиционные изделия и конструкции на основе железобетона с листовым (пленочным) покрытием. Области применения. Основы расчета.
24. Композиционные конструкции (изделия) с вкладышем. Основы расчета и конструирование.
25. Композиционные железобетонные конструкции (изделия) с пластмассовым покрытием. Основы расчета и проектирования.
26. Трещиностойкость нормальных сечений СКИК. Влияние полимеров.
27. Области применения СКИК и СКИКСД.
28. Усиление и восстановление ЖБ конструкций при помощи полимеров и полимербетонов (сжатые элементы)

29. Усиление и восстановление ЖБ конструкций при помощи полимеров и полимербетонов (растянутые элементы)
30. Усиление и восстановление ЖБ изгибаемых элементов при помощи полимеров и полимербетонов.
31. Усиление и восстановление ЖБ фундаментов при помощи полимербетонов.
32. Аэродромные покрытия и поверхностная пропитка бетона.
33. Клеевые стыки.
34. Современные представления о структуре композитов.
35. Эффективные технологии композитов.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом.

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

При проведении письменного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент ответил правильно менее чем на 60% заданных вопросов.
2. Оценка «зачтено» ставится, если студент ответил правильно на 60-100% заданных вопросов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                       | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Основные положения и общие сведения об эффективных композиционных конструкциях | ПК-1, ПК-2                     | Тест, зачет                      |
| 2     | Полимербетоны                                                                  | ПК-1, ПК-2                     | Тест, зачет                      |
| 3     | Силикальции                                                                    | ПК-1, ПК-2                     | Тест, зачет                      |
| 4     | Слоистые композиционные изделия и конструкции, метоны                          | ПК-1, ПК-2                     | Тест, зачет                      |
| 5     | Усиление и восстановление ЖБKK при помощи полимерных композиций                | ПК-1, ПК-2                     | Тест, зачет                      |

### **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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

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

1. Эффективные строительные конструкции на основе композитов специального назначения. Ю.М. Борисов, Ю.Б. Потапов, Д.Е. Барабаш, Д.В. Панфилов, А.Э. Поликутин, С.А. Пинаев. Учебное пособие / Ю.М. Борисов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2014. – 88 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55042.html>
2. Конструкции специального назначения на основе каучукового бетона (Монография). Ю.М. Борисов, Ю.Б. Потапов, Д.Е. Барабаш, Д.В. Панфилов, А.Э. Поликутин, С.А. Пинаев. Монография / Ю.М. Борисов [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 52 с. — Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007531604>
3. Фридкин В.М. Формообразование строительных конструкций [Электронный ресурс]: монография/ Фридкин В.М.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.- 171 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16318>
4. Эффективные строительные композиционные конструкции [Текст] : разработка к изучению спецдисциплины, а также к дипломному проектированию для студентов 5-го курса, обучающихся по спец. 270102 "Промышленное и гражд. стр-во", и магистрантов 2-го года обучения направления 270100 "Строительство" / сост.: Ю. Б. Потапов, Ю. М. Борисов ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 31 с. : ил.
5. Эффективные строительные конструкции на основе композитов специального назначения [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 87 с. - Библиогр.: с. 84-85 (25 назв.). - ISBN 978-5-89040-517-3 : 38-12.
6. Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов : Учебное пособие / Барсукова Л. Г. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 146 с. - ISBN 978-5-89040-500-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30852>
7. Барсукова, Лариса Георгиевна. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Текст] : учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2014). - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 139-140. - ISBN 978-5-89040-500-5 : 48-20.

8. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов / Азаров С. М. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 176 с. - ISBN 978-985-08-1732-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/29462>

**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:**

Программный комплекс ABBYY FineReader 9.0

1. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2;>
2. [elibrary.ru;](http://elibrary.ru)
3. [https://картанауки.рф/;](https://картанауки.рф/)
4. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

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

Для проведения занятий необходимы: персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON, проектор NEC. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 4.

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

По дисциплине «Эффективные композиционные 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 зданий и сооружений с использованием строительных конструкций из эффективных композитов. 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; 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 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                | <p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |