

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института магистратуры

  
И.В. Ярмоленко  
« 27 » 05 2021 г.  


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.А. Уваров  
« 28 » 05 2021 г.  
  


## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Дисциплины

### Технологии нового поколения

направление подготовки (специальность):

08.04.01 – Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Инновации и трансфер технологий

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Заочная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород – 2021 г.

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утверждённого Приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 N 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.



Г.Г. Богусевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (В.С. Лесовик)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:  
Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ (В.С. Лесовик)

« 13 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-3.6 Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	<p><b>Знать:</b> основы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий</p>
	ПК-4 Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения	ПК-4.7 Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	<p><b>Знать:</b> методы проведения исследований в сфере строительного материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> проводить исследования в сфере строительного материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения исследований в сфере строительного материаловедения</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ПК-3.** Способен организовать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Композиционные вяжущие
2	Организация производства строительных материалов и изделий
3	Методы исследования и контроля качества строительных материалов
4	Технологии нового поколения
5	Системы менеджмента качества на предприятиях строительных материалов и изделий
6	Производственная технологическая практика (10)
7	Производственная преддипломная практика (6)
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4)

2. **Компетенция ПК-4.** Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименование дисциплины
1	Научные методы исследования в строительном материаловедении
2	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2	Правовое обеспечение интеллектуальной собственности
3	Компьютерное моделирование строительных композиционных материалов
4	Технологии нового поколения
5	Производственная научно-исследовательская работа
6	Производственная преддипломная практика (6)
7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	8
лекции	4	4
лабораторные	-	-
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	100	100
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Зачет		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 3

Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Общие сведения о научно-техническом прогрессе</b>				
Технологические уклад. Научно-технический прогресс	1	1	-	20
<b>2. Нанотехнологии</b>				
Нанотехнологии в современном мире. Наноматериалы и наноприборы. Экономические и социальные последствия развития нанотехники.	0,5	0,5	-	20
<b>3. Биотехнологии</b>				
Общие вопросы развития биотехнологий. Основные достижения в области биотехнологий. Биотопливо и биомассы.	0,5	0,5	-	20
<b>4. Информационные технологии</b>				
Этапы развития информационных технологий. Основные достижения в области информационных технологий.	1	1	-	20
<b>5. Новые технологии в строительной отрасли</b>				
Общие вопросы 3D технологий. Современные технологии в области проведения лабораторных исследований. Перспективные направления в области разработки и создания современных строительных материалов различного назначения	1	1	-	20
<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №3</b>				
1	Общие сведения о научно-техническом прогрессе	Технологические уклады	1	2
		Научно-технический прогресс		
2	Нанотехнологии	Тенденции развития рынка нанотехнологий	0,5	1
		Основные области использования нанотехнологий и нанотехники		
		Нанотехнологии в строительстве		
3	Биотехнологии	Основные тенденции на рынке биотехнологий	0,5	1
		Биотехнологии в отрасли строительных материалов		

4	Информационные технологии	Основных тенденций в области информационных технологий	1	2
		Информационные технологии в строительстве		
5	Новые технологии в строительной отрасли	Основные тенденции развития промышленности строительных материалов	1	2
		Современные модификаторы		
		Современные строительные материалы и технологии их создания		
ИТОГО:			4	8

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Содержание курсового проекта (работы)

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание является, одной из форм контроля знания студентов выполняется в форме реферата по заданной теме.

Реферат представляет собой пояснительную записку объемом 15–20 машинописных страниц состоящую из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы, в котором студентом в полной мере раскрывается проблематика заданной преподавателем темы.

#### Темы рефератов:

1. Общемировые тенденции развития нанотехнологий
2. Экономические и социальные последствия развития нанотехники и нанотехнологий
3. Методы получения наночастиц
4. Объемные наноструктурированные материалы
5. Тонкие пленки, приповерхностные слои, гетероструктуры
6. Органические соединения и полимеры. Биологические наноматериалы.
7. Наноэлектроника
8. Нанороботы
9. Сканирующая туннельная и электронно-силовая микроскопия
10. Литография
11. Фуллерены
12. Нанотрубки
13. Астралены
14. Нанодисперсная арматура
15. Тенденции развития биотехнологий за рубежом
16. Тенденции развития биотехнологий в России

17. Биоэнергетика
18. Применение биотехнологий в производстве древесных композитов
19. Биотехнологии в производстве модификаторов для строительных материалов
20. Биотехнологий в производстве биоцидных бетонов и растворов
21. Биотехнологий в производстве биоцидных растворов
22. Биотехнологий в обработке сырьевых материалов
23. Фунгициды
24. История развития информационных технологий
25. Роль информационных технологий в жизни человека
26. Рынок информационных технологий России
27. Информационные системы, используемые при проектировании и строительстве зданий
28. Системы САПР
29. Концепция «Умный дом»
30. Интерфейсы интеллектуальных систем
31. Современный рынок строительных материалов
32. 3D технологий в строительстве
33. Суперпластификаторы
34. Активные минеральные добавки
35. Воздухововлекающие добавки
36. Комплексные добавки
37. Противоморозные добавки
38. Фибра для бетонов
39. Высокофункциональные бетоны
40. Бездефектные бетоны

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция ПК–3** Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК–3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Зачет, защита практической работы, защита ИДЗ, устный опрос

## 2 Компетенция ПК-4 Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	Зачет, защита практической работы, защита ИДЗ, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование индикатора	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о научно-техническом прогрессе	ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение понятию технологический уклад</li> <li>2. Перечислить ключевые факторы и ядро всех технологических укладов.</li> <li>3. Перечислить циклы развития науки и их ключевые принципы</li> <li>4. Ключевые технологии шестого технологического уклада?</li> <li>5. В чем заключается концепция CALS (ИПИ)?</li> <li>6. В чем заключаются базовые принципы CALS-технологий?</li> <li>7. Перечислить основные этапы жизненного цикла продукта.</li> <li>8. В чем заключается сущность научно-технического прогресса?</li> <li>9. Что является характерной чертой современного научно-технического прогресса?</li> <li>10. Перечислить этапы научно-технического прогресса</li> <li>11. Перечислить виды научно-технического прогресса</li> <li>12. Показатели уровня механизации производства</li> <li>13. Что относится к приоритетным направлениям научно-технического прогресса?</li> <li>14. Группы показателей, характеризующие научно-технологический прогресс</li> <li>15. Перечислите виды эффективности научно-технологического прогресса?</li> </ol>
2	Нанотехнологии	ПК-3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные тенденции развития нанотехнологий в России</li> <li>2. Основные тенденции развития нанотехнологий в США</li> <li>3. Основные тенденции развития нанотехнологий в Европы</li> <li>4. Основные тенденции развития нанотехнологий в Японии</li> <li>5. Перечислить основные экономические и социальные последствия развития нанотехнологий</li> </ol>

			<p>6. В чем заключается туннелирование?</p> <p>7. В чем заключается отличительная особенность интерференции?</p> <p>8. Перечислите методы получения наночастиц</p> <p>9. Особенности фуллеренов</p> <p>10. В чем заключаются отличительные особенности наноструктурированных материалов от традиционных?</p> <p>11. Перечислите объекты элементной базы нанoeлектроники</p> <p>12. Назовите три основные группы методов SPM и их особенности</p> <p>13. В чем заключается технология молекулярного наслаивания?</p> <p>14. Привести классификацию наноматериалов</p> <p>15. Основные типы структур наноматериалов?</p> <p>16. Что такое фуллерен?</p> <p>17. Особенности нанотрубок?</p> <p>18. Микрокремнезем, особенности применения</p> <p>19. Особенности влияния фуллеренов на структуру бетона</p> <p>20. Экономичность нанотехнологии в производстве строительных материалов</p>
3	Биотехнологии	ПК–4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	<p>1. Общие тенденции развития биотехнологий</p> <p>2. Субъекты и объекты биотехнологических исследований</p> <p>3. «Цветовая» классификация биотехнологий</p> <p>4. Перечислите сферы назначения биотехнологий в мире</p> <p>5. Привести структуру рынка биотехнологий в Российской Федерации</p> <p>6. Какой класс добавок относится к биомодификаторам?</p> <p>7. При производстве каких бетонов используются биомодификаторы?</p> <p>8. Какую роль играют биомодификаторы в производстве древесных композитов</p> <p>9. Что такое фунгициды?</p> <p>10. Перечислите биоцидные добавки для бетонов</p> <p>11. В чем заключается принцип микробиологической обработки глин?</p>
4	Информационные технологии	ПК–3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	<p>1. Перечислите позитивные, и негативных факторов психологического влияния информационного общества на личность</p> <p>2. Этапы развития информационных технологий?</p> <p>3. В чем заключаются задачи и процессы обработки информации?</p> <p>4. Перечислите инструментальные технологические средства</p> <p>5. Привести 5 основных тенденций развития информационных технологий</p> <p>6. Перечислите системы САПР</p> <p>7. Перечислите совокупностью компонентов САПР</p> <p>8. Особенность системы «Умный дом»</p> <p>9. Платформа «Умный дом»</p> <p>10. Перечислите компоненты системы управления «Умным домом»</p> <p>11. Причислить системы архитектурно-строительного проектирования</p> <p>12. Перечислите системы для управления строительством</p> <p>13. В чем заключается сущность</p>

			информационного моделирования объектов строительства?
5	Новые технологии в строительной отрасли	ПК–4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	1. Перечислить основные тенденции развития отрасли строительных материалов 2. Перечислить особенности современного домостроения 3. В чем заключаются особенности 3D технологий в строительстве 4. Привести классификацию добавок 5. Привести классификацию пластифицирующих добавок 6. Описать принципы действия суперпластификаторов 7. Описать принцип действия минеральных добавок 8. Описать принцип действия противоморозных добавок 9. В чем заключаются особенности фибробетонов в бетоне? 10. В чем заключаются особенности высокофункциональных бетонов? 11. В чем заключаются особенности порошковых бетонов? 12. В чем заключаются особенности самоуплотняющихся бетонов? 13. В чем заключаются особенности бездефектных бетонов? 14. Перечислить современные теплоизоляционные материалы 15. Перечислить современные кровельные материалы 16. Рациональные области применения модифицированных бетонов? 17. Привести основные принципы подбора сырья для производства высокоэффективных строительных материалов 18. Привести основные принципы выбора оборудования и технологии высокоэффективных строительных материалов

Для оценки качества формирования знаний, умений и навыков и проверки сформированности индикаторов достижения компетенции ПК-3.6, ПК-4.7 в процессе освоения дисциплины студенты выполняют *практико-ориентированные и тестовые задания*

### *Примеры практико-ориентированных и тестовых заданий*

**ПК–3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий.**

1. Нанотехнологии.

1. Какая основная единица измерения является в нанотехнологических исследованиях:

- а) миллиметр
- б) нанометр
- в) микро
- г) гига

2. Своим названием фуллерены обязаны:

- а) Р.Б. Фуллер;
- б) Х. Крото;
- в) Р. Смолли;

г) Р. Керл.

3. Верно ли следующее утверждение: наноматериалы – материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении более 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками. Дать обоснованный ответ.

4. Трубки, изготовленные из углерода, диаметр которых обычно измеряется в нанометрах – это.....

- а) фуллерен;
- б) наночастица;
- в) графен;
- г) углеродная нанотрубка.

5. Область применения микрокремнезема в строительной отрасли:

- а) пластификатор;
- б) гидравлическое вяжущее;
- в) эффективная добавка в цементы и бетоны;
- г) модификатор.

2. Информационные технологии.

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР:

- а) система автоматизированного проектирования;
- б) система автоматизированного производства;
- в) системный анализ производства;
- г) автоматизированная система управления технологическим оборудованием.

2. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию.

- а) структурный подход;
- б) объектно-ориентированный подход;
- в) технологический подход;
- г) блочно-иерархический подход.

3. Верно ли следующее утверждение: информационное моделирование зданий (от англ. Building Information Modeling, BIM) – процесс, в результате которого формируется информационная модель здания (сооружения), при этом, для каждой стадии соответствует некоторая модель, которая отображает объем обработанной на этот момент информации (архитектурной, конструкторской, технологической, экономической) о здании или сооружении, к которой имеют доступ все заинтересованные лица. Дать обоснованный ответ.

4. Что такое математическая матрица планирования эксперимента.

а) эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов;  
б) процедура, выполняемая для поддержки, опровержения или подтверждения гипотезы или теории;

в) оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей; деятельность (совокупность процессов), связанная с постановкой целей (задач) и действий в будущем.

г) выражение, в котором посредством условных знаков и букв, замещающих математические величины, указывается, какие именно и в каком порядке надо произвести действия над данными числами

5. Автоматизированная система управления всеми приборами в доме, которые объединены в единую экосистему – это....

- а) система САПР
- б) BIM
- в) автоматизированная система управления технологическим оборудованием;
- г) умный дом.

#### **ПК–4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения.**

1. Общие сведения о научно-техническом прогрессе.

1. Технологический уклад – это....

а) совокупность сопряжённых производств, имеющих единый технический уровень и развивающихся синхронно;

б) смена доминирующих в экономике технологических укладов предопределяет неравномерный ход научно-технического прогресса;

в) автоматизированная система управления технологическим оборудованием;

г) процесс, в результате которого формируется информационная модель здания.

2. На сегодняшний день, сколько существует технологических укладов:

а) 5;

б) 7;

в) 6;

г) 8.

3. Верно ли следующее утверждение: научно-технический прогресс (НТП) – это поступательное движение науки и техники, эволюционное развитие всех элементов производительных сил общественного производства на основе широкого познания и освоения внешних сил природы; это объективная, постоянно действующая закономерность развития материального производства, результатом которой является последовательное совершенствование техники, технологии и организации производства, повышение их эффективности. Дать обоснованный ответ.

2. Биотехнологии.

1. Выберите верное определение биотехнологии:

а) область фундаментальной и прикладной науки и техники, включающая теоретическое обоснование, практические методы исследования, анализа и синтеза, а также методы производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами;

б) это использование живых организмов, их отдельных составляющих (ДНК, микроорганизмов, клеток и их частей) или продуктов их жизнедеятельности для производства продуктов и решения технических задач;

в) наука о живых существах и их взаимодействии со средой обитания;

г) материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении более 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками.

2. Впервые термин «биотехнология» применил венгерский инженер:

а) Карл Эреки;

б) К. С. Кирхгоф;

в) Р.Б. Фуллер;

г) Ричард Фейнман.

3. Измерения, в которых может рассматриваться современная биотехнология (может быть несколько вариантов ответов):

а) техническое;

б) молекулярное;

в) традиционное;

г) современное.

4. Производства, использующие элементы биотехнологии (может быть несколько вариантов ответов):

а) авиастроение;

б) производство лекарственных препаратов;

в) электроника;

г) пищевая промышленность.

5. Направления научно-технического прогресса, с которыми тесно связана современная биотехнология (может быть несколько вариантов ответов):

- а) медицина;
- б) информатика;
- в) ядерная физика;
- г) генная инженерия.

3. Новые технологии в строительной отрасли

1. Принцип работы строительных 3D-принтеров заключается в:

- а) экструзии;
- б) литье под давлением;
- в) обжиг;
- г) прессовании.

2. Основным материалом для 3D-печати домов являются:

- а) тяжелый бетон;
- б) пластмассы;
- в) мелкозернистые смеси;
- г) цемент.

3. Химическая добавка, которую вводят в цементную или бетонную смесь с целью улучшить ее физико-химические характеристики – это ....

- а) гиперпластификатор;
- б) суперпластификатор;
- в) ПАВ;
- г) лигносульфонаты.

4. Сухие строительные растворные смеси отличаются от традиционных растворов:

- а) стабильностью свойств, лучшими показателями технологичности, функциональных свойств;
- б) большей прочностью, эстетичностью, токсичностью;
- в) белизной, меньшей дисперсностью, пластичностью;
- г) большей прочностью, возможностью не использовать воду.

5. К теплоизоляционным относятся материалы:

- а) облицовочный керамический кирпич, газосиликатные блоки, силикатный кирпич;
- б) рядовой керамический кирпич, пеноблоки, силикатный кирпич;
- в) пенопласт, мипора, полимербетон;
- г) газобетон, минеральная вата, пеностекло.

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра при проведении и выполнении заданий на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (реферат).

**Практические работы.** В практикуме по дисциплине представлен перечень практических работ, обозначены цель и задачи, приведены понятия и определения, а также методики их расчета при выполнении практических работ.

Защита практических работ возможна после проверки правильности

выполнения задания. Защита проводится в форме собеседования (устного опроса) преподавателя со студентом по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

#### Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Тема практического занятия	Примерные контрольные вопросы
1.	Общие сведения о научно-техническом прогрессе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается сущность научно-технического прогресса?</li> <li>2. Что является характерной чертой современного научно-технического прогресса?</li> <li>3. Перечислить этапы научно-технического прогресса?</li> <li>4. Перечислить виды научно-технического прогресса?</li> <li>5. Показатели уровня механизации производства?</li> <li>6. Что относится к приоритетным направлениям научно-технического прогресса?</li> <li>7. Группы показателей, характеризующие научно-технологический прогресс?</li> <li>8. Перечислите виды эффективности научно-технологического прогресса?</li> </ol>
2.	Нанотехнологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение нанотехнологии?</li> <li>2. Перечислить методы получения наночастиц?</li> <li>3. Привести классификацию наноматериалов?</li> <li>4. Основные типы структур наноматериалов?</li> <li>5. Что такое фуллерен?</li> <li>6. Особенности нанотрубок?</li> <li>7. Микрокремнезем, особенности применения?</li> <li>8. В чем заключаются отличительные особенности наноструктурированных материалов от традиционных?</li> <li>9. Особенности влияния фуллеренов на структуру бетона?</li> <li>10. Экономичность нанотехнологии в производстве строительных материалов?</li> </ol>
3.	Биотехнологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие тенденции развития биотехнологий?</li> <li>2. Субъекты и объекты биотехнологических исследований?</li> <li>3. «Цветовая» классификация биотехнологий?</li> <li>4. Перечислить сферы назначения биотехнологий в мире?</li> <li>5. Привести структуру рынка биотехнологий в Российской Федерации?</li> <li>6. Какой класс добавок относится к биомодификаторам?</li> <li>7. При производстве каких бетонов используются биомодификаторы?</li> <li>8. Какую роль играют биомодификаторы в производстве древесных композитов?</li> </ol>
4.	Информационные технологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы развития информационных технологий?</li> <li>2. В чем заключаются задачи и процессы обработки</li> </ol>

		<p>информации?</p> <p>3. Привести 5 основных тенденций развития информационных технологий?</p> <p>4. Перечислить системы САПР?</p> <p>5. Перечислить совокупностью компонентов САПР?</p> <p>6. Причислить системы архитектурно-строительного проектирования?</p> <p>7. В чем заключается сущность информационного моделирования объектов строительства?</p>
5.	Новые технологии в строительной отрасли	<p>1. Перечислить основные тенденции развития отрасли строительных материалов?</p> <p>2. В чем заключаются особенности 3D технологий в строительстве?</p> <p>3. В чем заключаются особенности фибробетонов в бетоне?</p> <p>4. В чем заключаются особенности порошковых бетонов?</p> <p>5. В чем заключаются особенности самоуплотняющихся бетонов?</p> <p>6. В чем заключаются особенности бездефектных бетонов?</p> <p>7. Перечислить современные теплоизоляционные материалы</p> <p>8. Привести основные принципы выбора оборудования и технологии высокоэффективных строительных материалов</p>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций ПК-3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	
Знания	снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий;
Умения	подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий;
Владения	навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий.
ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения	
Знания	методов проведения исследований в сфере строительного

	материаловедения;
Умения	проводить исследования в сфере строительного материаловедения;
Владения	навыками выполнения исследований в сфере строительного материаловедения

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций ПК-3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий		
Знание снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий	Не знает снижение себестоимости производства строительных материалов и изделий	Знает снижение себестоимости производства строительных материалов и изделий на предприятиях производства строительных материалов
ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения		
Знание методов проведения исследований в сфере строительного материаловедения	Не знает методы проведения исследований в сфере строительного материаловедения	Знает методы проведения исследований в сфере строительного материаловедения и использовать их на практике

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций ПК-3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий		
Умение подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Не умеет подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Умеет подготавливать предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий
ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения		
Умение проводить исследования в сфере строительного материаловедения	Не умеет проводить исследования в сфере строительного материаловедения	Умеет проводить исследования в сфере строительного материаловедения и использовать их на практике

## Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций ПК-3.6. Осуществляет контроль и подготовку предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий		
Владение навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий.	Не владеет навыками оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий.	Владеет и свободно использует навыки оценки качества сырьевых ресурсов для производства строительных материалов и изделий.
ПК-4. Способен выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения ПК-4.7. Проводит исследования в сфере строительного материаловедения		
Владение навыками выполнения исследований в сфере строительного материаловедения	Не владеет навыками выполнения исследований в сфере строительного материаловедения	Владеет и свободно использует навыки выполнения исследований в сфере строительного материаловедения

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; компьютер
2.	Методический кабинет кафедры используемый для самостоятельной работы студентов оборудованный ПК и методической литературой	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; компьютеры, ноутбук
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Пакет офисных программ Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3.	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4.	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Лобачева, Е.Н. Научно-технический прогресс: Учебное пособие. – М.: Издательство: «Экзамен», 2004. – 192 с.
2. Болдырев, А. С. Технический прогресс в промышленности строительных материалов. (Опыт, проблемы и перспективы) / А. С. Болдырев, В. И. Добужинский, Я. А. Рекитар ; общ. ред. А. С. Болдырев. – М.: Стройиздат, 1980. – 399 с.
3. Качество продукции и научно-технический прогресс. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 80 с.
4. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год: сборник / ред. П. П. Мальцев. – М.: Техносфера, 2006. – 149 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-085-7
5. Нанотехнологии: учеб. пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005. – 334 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-021-0
6. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии: учеб. пособие / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М.: Академия, 2003. – 208 с. – (Высшее образование).
7. Самуилов, В. Д. Технологическая биоэнергетика: учеб. пособие / В. Д. Самуилов, А. В. Олескин. – М.: МГУ, 1994. – 192 с.
8. Давыдов А.Н., Барабанов В.В., Судов Е.В. Основные направления развития информационных технологий сопровождения и поддержки наукоемкой продукции на всех этапах жизненного цикла: Материалы конф. - М.: АНО НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика». – 2001. С. 8–15.
9. Андреева И.А. Состояние и тенденции развития рынка информационных продуктов и услуг // Информационные ресурсы России. – 2005. – №1 (38)
10. Гасликова И.Р., Гохберг Л.М. Информационные технологии в России. М.: ЦИСН, 2006
11. Фаликман В. Нанотехнологии приведут к созданию нового поколения бетонов. Ч. 1; Ч. 2 / В. Фаликман, К. Соболев // Строительство: новые технологии, новое оборудование. – 2011. – №4. – С. 25–29; №5. – С. 27-32.
12. Иноземцев А. С. Высокопрочные легкие бетоны – конструкционный бетон нового поколения / А. С. Иноземцев, Е. В. Королев // Технологии бетонов. – 2014. – № 9. – С. 40–44.
13. Мишин В. М. Теоретические и технологические принципы создания

теплоизоляционных материалов нового поколения в гидротеплосиловом поле: монография / В. М. Мишин, В. Н. Соков. – М.: Молодая гвардия, 2000. – 351 с.

14. Касторных, Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы // Учебно-справочное пособие. Изд. 2-е. Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 221с.

15. Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб. пособие: в 2 ч. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – Ч. I. Технология теплоизоляционных, жаростойких и акустических материалов и изделий. – 296 с.

16. Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов и изделий / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова // Учеб. пособие: в 2 ч. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. II. Технология отделочных, кровельных и гидроизоляционных строительных материалов изделий. – 268 с.

#### **6.4. Перечень дополнительной литературы**

1. Авербух, В. М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Вестник СтавГУ: журнал. – Ставрополь, 2010. – № 71. – С. 159–166.

2. Нанотехнологии в электронике / ред. Ю. А. Чаплыгин. – М.: Техносфера, 2005. – 446 с. – ISBN 5-94836-059-8

3. Методы получения и свойства нанообъектов. учеб. пособие / Н. И. Минько [и др.]. – Электрон. текстовые дан. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007.

4. Суздаев, И. П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. – М.: КомКнига, 2006. – 589 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему). – ISBN 5-484-00243-5

5. Основы золь-гель технологии нанодисперсного кремнезема / Н. А. Шабанова, П. Д. Саркисов. – М.: Академкнига, 2004. – 207 с. – ISBN 5-94628-168-2

6. Пул, Ч. Нанотехнологии: учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; пер. с англ., ред. Ю. И. Головин. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с. – (Мир материалов и технологий). – ISBN 5-94836-081-4: 208.40 р

7. Дьячков, П. Н. Углеродные нанотрубки. Строение, свойства, применения / П. Н. Дьячков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 293 с.: ил. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – (Нанотехнологии). – ISBN 5-94774-341-8

8. Раков, Э. Г. Нанотрубки и фуллерены: учеб. пособие для студентов, обуч. по специальности 210602 / Э. Г. Раков. – М.: Логос, 2006. – 374 с. – (Новая Университетская Библиотека). – ISBN 5-98699-009-9

9. Основы микробиологии и биотехнологии: учеб. пособие / Г. И. Тарасова, С. В. Свергузова. – Белгород: БелГТАСМ, 1997 – Ч. 1. – 1997. – 108 с.

10. Основы микробиологии и биотехнологии: учеб. пособие / С. В. Свергузова, Г. И. Тарасова. – Белгород: БелГТАСМ, 1999 – Ч. 2. – 1999. – 96 с.

11. Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии : учеб. пособие / В. В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 294 с. – ISBN 5-9532-0231-8

#### **6.5. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

Новые строительные технологии [www.evolit.ru](http://www.evolit.ru)

Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Электронные образовательные ресурсы библиотеки БГТУ: 1. <http://www.DWG.ru/>;

<http://www.vashdom.ru/norms.htm>; <http://ntb.bstu.ru/resource>; <http://www.stroyoffis.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронный журнал «Информационный бюллетень –

нормирование и стандартизация в строительстве» <http://www.snip.ru/>  
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>  
<http://www.ekoslovar.ru/215.html>  
<http://general-skokov.livejournal.com/24586.html>  
<http://vnauke.by/schkola/EVOLYuCIYa-TEKNOLOGICHESKIX-UKLADOV>  
<http://ribalych.ru/2011/06/30/biotexnologii-stroitelstva/>  
<http://www.nanonewsnet.ru/>  
<http://nanodigest.ru/>  
<http://hi-news.ru/tag/nanotexnologii>  
<http://www.microsystems.ru/files/publ/601.htm>  
[http://ecsocman.hse.ru/data/197/769/1223/nano\\_indicators.pdf](http://ecsocman.hse.ru/data/197/769/1223/nano_indicators.pdf)  
<http://www.abercade.ru/research/analysis/5977.html>  
[http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology\\_market\\_in\\_russia](http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology_market_in_russia)  
<http://cbio.ru/page/51/id/1096/>  
<http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=1607>  
<https://ics-renaissance.ru/biotechnology/>  
[http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology\\_world\\_market\\_analize](http://www.cleandex.ru/articles/2010/04/27/biotechnology_world_market_analize)  
<http://www.litsoch.ru/referats/read/136492/>  
[http://www.dics.com.ua/dics\\_home.php](http://www.dics.com.ua/dics_home.php)  
<http://y-dom.com.ua/i9910.html>  
<http://yakorev.com.ru/udom1.html>  
<http://www.housecontrol.ru/function.php>  
<http://www.gvozdik.ru/analit/89.html>  
<http://www.gips.ru/articles/promstroy.html>  
<http://pandia.ru/text/77/334/61232.php>