

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор по научной и инновационной  
работе

А.В. Федин

« 23 » октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность (профиль) подготовки Строительные материалы и изделия

Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения очная

Год	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРА, час.	Форма проме- жуточного кон- троля (экз./зачет)
4	1/36	8			28	зачет
Итого	1/36	8			28	зачет

г. Владимир 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Технология бетона и композиционных материалов» является формирование у студентов знаний в области технологии бетона и композиционных материалов, привития умений и навыков для решения конкретных практических задач при проектировании, реконструкции и эксплуатации сборного железобетона. Изучение данной дисциплины формирует знания в области современных, экологически чистых, мало- и безотходных технологий бетона с учетом требований современного строительства, максимальной экономии сырьевых, топливно-энергетических и трудовых ресурсов.

1.2. Задачами освоения дисциплины «Технология бетона и композиционных материалов» является формирование у студентов системного инженерного мышления и мировоззрения в области создания и использования высокоэффективных бетонов и других материалов необходимых для строительных изделий и конструкций различного функционального назначения, прогнозирование их свойств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

Дисциплина «Технология бетона и композиционных материалов» относится к отношению к блоку Б1 и является вариативной дисциплиной.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО освоение дисциплины позволит студентам в дальнейшем решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины базируется на ранее пройденных дисциплинах («Теория и методология экспериментальных исследований», «Информационные технологии в науке и образовании» и др.).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- **общефессиональные компетенции**, определяемые направлением подготовки:
  - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
  - владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
  - способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав (ОПК-3);
  - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
  - способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
  - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
  - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области строительства (ОПК-7).
  - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).
- **профессиональные компетенции**:
  - умение анализировать механические системы с позиций строительной механики (ПК-1);



- умение составлять матрицу составов при планировании эксперимента (ПК-2);

- навык использования МКЭ программных комплексов (ПК-3).

– **универсальные компетенции**, не зависящие от конкретного направления подготовки:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**1) Знать:**

- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства и материаловедения;
- новые методы исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства

**2) Уметь:**

- пользоваться нестандартными методами исследования проблем;
- соблюдать нормы научной этики и авторских прав;
- организовать работу исследовательского коллектива в области технологии строительных материалов и композитов

**3) Владеть:**

- перспективными технологиями работы с контрагентами;
- методологией теоретических и экспериментальных исследований в области синтеза строительных композиционных материалов;
- культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий,
- способность к оптимизации решений в области маркетинга и менеджмента.

В результате освоения дисциплины аспирант способен разработать новый композиционный материал

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1.	Общие сведения о бетоне и композиционных материалах, классификация	4	0,5			2	реферат
2.	Сырьевые материалы для бетона, их выбор	4	0,5			2	реферат
3.	Химические модификаторы бетона	4	1			2	реферат
4.	Понятие о многокомпонентных бетонах и композиционных материалах	4	1			4	реферат
5.	Влияние времени, влажности и других факторов на процессы структурообразования бетонов и комп. материалов	4	1			4	реферат
6.	Новые виды бетонов: магнезиальный, мелкозернистый, фибробетон, силикатный бетон, легкие бетоны на пористых заполнителях.	4	1			2	реферат
7.	Влияние характеристик заполнителей на свойства бетонной смеси и бетона	4	1			4	Контрольная работа
8.	Изучение свойств сырьевых материалов для жаростойких и химически стойких бетонов	4	1			4	Контрольная работа
9.	Влияние химических добавок на свойства бетонной смеси и бетона. Определение оптимальной дозировки отходов	4	1			4	Контрольная работа



промышленности для экономии цемента							
ИТОГО:		8				28	зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализации компетентностного подхода должно предусматриваться широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Таковыми формами являются организация компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и частных компаний, мастер – классы экспертов и специалистов.

Формирование регламентированных ФГОС компетенций осуществляется при помощи проверки знаний за счет проведения зачета у аспирантов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Реферативные задания, самостоятельное изучение отечественных и зарубежных источников

### Темы рефератов

1. Тяжелый бетон с фракционированным составом заполнителей
2. Влияние качества заполнителей на свойства тяжелого бетона
3. Влияние технологических операций и параметров на качество тяжелого бетона
4. Влияние минеральных добавок на свойства тяжелого бетона
5. Повышение морозостойкости бетона
6. Подбор состава бетонной смеси для повышения прочности тяжелого бетона
7. Получение легкого бетона на основе пеностеклокристаллического заполнителя
8. Легкий бетон на основе местных шлаков
9. Изучение свойств бетона на основе нетрадиционных заполнителей (отхода углеобогащения, цеолит содержащая порода, глиежи, отходы асбестообогащения, горнодобычи)
10. Газобетон на основе местных попутных продуктов промышленности
11. Пенобетон на основе местных отходов промышленности
12. Легкий бетон на основе местных кремнистых пород и доломита

### Контрольные работы

#### №1

1. Технические требования к крупному заполнителю для тяжелого бетона
2. Основные характеристики качества мелкого заполнителя для тяжелого бетона
3. Технологические характеристики заполнителей
4. Требования к воде для затворения и поливки бетона



5. Основные свойства портландцемента
6. Способы определения удобоукладываемости бетонной смеси
7. Контроль прочности бетона по результатам испытания образцов кубиков

#### №2

1. Сущность неразрушающих методов контроля: ультразвукового, склерометрического, пластической деформации, отрывом, скалыванием, молотком Кашкарова и др.
2. Общие требования к неразрушающим методам определения прочности
3. Правила отбраковки аномальных результатов
4. Построение градуировочной зависимости «Прочность – косвенная характеристика», оценка погрешности градуировочной зависимости
5. Статистический контроль прочности бетона

#### №3

1. Классификация химических добавок по основному эффекту действия
2. Ограничения по применению добавок
3. Комплексные добавки в технологии сборного железобетона
4. Техничко-экономическая эффективность применения химических добавок
5. Разновидности минеральных добавок
6. Требования к золе-унос тепловых электростанций и рекомендации по ее применению
7. Оценка эффективности применения минеральных добавок
8. Влияние минеральных добавок на свойства тяжелого бетона

#### Вопросы к зачету

1. Дайте понятие бетона. Приведите классификацию бетонов по соответствующим признакам.
2. Дайте понятие бетонной смеси. Приведите свойства бетонной смеси и методы их определения. Дайте классификацию бетонных смесей.
3. Назовите материалы, применяемые для тяжелого бетона. Дайте их подробные характеристики.
4. Какими показателями характеризуется качество заполнителей для тяжелого бетона? Как эти показатели определяются?
5. Приведите порядок расчета состава тяжелого бетона заданной марки. Что необходимо знать для расчета состава бетона?
6. Приведите теоретические основы расчета состава тяжелого бетона заданной прочности.
7. Укажите от каких факторов зависит прочность тяжелого бетона. Какие аналитические и графические зависимости прочности вам известны? Приведите их.
8. Приведите основные свойства тяжелого бетона. Как эти свойства определяются на практике?
9. Что такое технология бетона? Опишите технологические операции и их значение.
10. Изложите основные нормативные требования к тяжелому бетону (по СНиП).
11. Что называется строительным раствором? Приведите классификацию строительных растворов по соответствующим признакам.
12. Приведите показатели свойств растворной смеси и раствора. Как они определяются на практике?
13. Приведите порядок расчета состава строительного раствора. Какими способами задается состав раствора на практике?
14. Что такое легкие цементные бетоны, каковы их основные свойства и где они применяются в строительстве?



15. Охарактеризуйте основные технологические схемы производства сборного железобетона и укажите способы термообработки бетона на заводах железобетонных конструкций.
16. Что такое коррозия бетона и какие существуют меры для защиты бетона от коррозии?
17. Что является источником коррозии цементного камня и какие виды коррозии цементного бетона вам известны?
18. Изложите классификацию легких бетонов и приведите технологическую схему производства газо- и пенобетонов.
19. Приведите примеры пористых заполнителей для легких бетонов; изложите технологическую схему производства керамзита и его важнейшие свойства.
20. Приведите примеры, охарактеризуйте способ производства и свойства пористых заполнителей для легких бетонов.
21. Что такое арболит, ксилолит и фибролит? Как их получают и где они применяются?
22. Что такое предварительно напряженный железобетон и каковы его преимущества по сравнению с обычным железобетоном?
23. Какими показателями регламентируется прочность тяжелого бетона? Приведите примеры.
24. Твердение бетона в различных условиях и методы регулирования скорости твердения. Уход за бетоном.
25. Специальные виды бетонов. Высокопрочный, гидротехнический, жаростойкий, кислотоупорный, бетон для защиты от радиации. Приведите составы и основные свойства.
26. Какими способами задается состав тяжелого бетона на практике? Приведите составы бетонов. Как определить расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона, зная единичный состав?
27. Укажите, от каких факторов зависит подвижность цементно-бетонной смеси и прочность бетона; как определяется подвижность и жесткость бетонных смесей?
28. Изложите основные требования, предъявляемые к цементному бетону для строительных конструкций.
29. Изложите необходимые меры по экономии цемента при изготовлении бетонов и изделий из них.
30. Как определяется прочность бетона разрушающими методами и неразрушающими методами?
31. Приведите расчет расхода материалов на один замес бетономешалки. Дайте пояснения расчетным параметрам.
32. Опишите структуру и строение тяжелого бетона. Виды пор и причины их образования. Влияние пористости на свойства бетона.
33. Добавки к бетонам. Приведите основные виды добавок, их название и назначение.
34. В чем сущность зимнего бетонирования? Приведите основные приемы и схемы зимнего бетонирования.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Технология бетонных работ: Учебное пособие / Стаценко А.С., - 3-е изд., испр - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-91134-970-7
2. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов: Монография/Головкин Г.С., Дмитренко В.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 471 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка) ISBN 978-5-16-010757-8
3. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. — 400 с. : ил. — (Высшее образование).



4. Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов: Учебное пособие / Никифорова Э.М., Еромасов Р.Г., Шиманский А.Ф. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 156 с.: ISBN 978-5-7638-3577-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978676>

б) дополнительная литература:

1. Шевченко, В. А. Технология и применение специальных бетонов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Шевченко. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 202 с. - ISBN 978-5-7638-2513-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442645>
2. Технология твердых бытовых отходов: Учебник / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; НП "Уником Сервис". - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Технологический сервис). (переплет) ISBN 978-5-98281-255-1
3. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие / Г.В. Девятаева. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 250 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-001505-7
4. Основы технологий и применение наноматериалов: Монография / Колмаков А.Г., Бариннов С.М., Алымов М.И. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 208 с.: ISBN 978-5-9221-1408-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/852369>

**Интернет-ресурсы и журналы** (методические и др. разработки в электронном виде, компьютерные программы и т.п.):

1. Строительные материалы - [www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru)
2. Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века - [www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru).
3. Журнал Строительные материалы
4. Журнал Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) «Технология бетона и композиционных материалов» используются различные образовательные технологии. Во время аудиторных занятий лекции проводятся с использованием ПК и проектора, семинары – в виде группового обсуждения под руководством преподавателя. Ставятся дискуссионные вопросы, затрагивающие проблемы сегодняшнего дня, также используются материалы печатные и в электронной форме. На практических занятиях аспирантами приобретаются умения использовать различные методы научного познания для решения задач своей будущей профессиональной деятельности.

Лекционные занятия ведутся в специально оформленном помещении, где имеются:

1. Мультимедийный проектор для демонстрации видеоматериалов и слайдов, а также видеофильмов.
2. Наглядные пособия в виде презентаций и слайдов.
3. Имеется стенд для механического натяжения арматуры, приборы для контроля величины напряжения, приборы для неразрушающего контроля прочности бетона, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума, для оптимизации процессов уплотнения и тепловой обработки.
4. Имеется большой перечень нормативных и технических документов.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» и направленности (профилю) подготовки «Строительные материалы и изделия».

Рабочую программу составил проф. Л.В. Закревская 


Рецензент(ы)  Ген. директор ООО «НПТТ Техно-Дилерс»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СП  
протокол № 2 от 01.10.2018 года.

Заведующий кафедрой  Ким Б.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

Протокол № 2 от 22.10.2018 года

Председатель комиссии  Авдеев С.Н.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 19 / 20 20 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 9.09.2019 года

Заведующий кафедрой  / СВ Прокопьев /

Рабочая программа одобрена на 20 20 / 2021 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 26.08.20 года

Заведующий кафедрой  / СВ Прокопьев /


Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 22.08.2022 года

Заведующий кафедрой  / СВ Прокопьев /

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 2023 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 17.04.2023 года

Заведующий кафедрой  / СВ Прокопьев /

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_