

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института строительного  
материаловедения и техносферной  
безопасности  
  
В.И. Павленко

« 16 » апреля 2015

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ОСНОВЕ ВЯЖУЩИХ**

Направление подготовки:  
18.04.01 Химическая технология

Направленность программы:  
Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

Квалификация  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

**Институт:** Строительного материаловедения и техносферной безопасности

**Кафедра:** Технологии цемента и композиционных материалов

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г., №1494.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.

(ученая степень и звание, подпись)



(И. Н. Новоселова)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

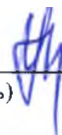
Технологии цемента и композиционных материалов

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)



(И. Н. Борисов)

(инициалы, фамилия)

« 14 » апреля 2015 г.

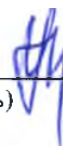
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » апреля 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)



(И. Н. Борисов)

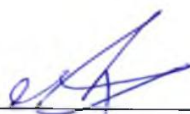
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » апреля 2015 г., протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_

(ученая степень и звание, подпись)



( Л. А. Порожнюк)

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенции	
<b>Профессиональные</b>			
2	ПК-4	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> технологический регламент производства композиционных материалов, нормы расхода сырьевых материалов, их химический и минералогический состав, используемое оборудование в производстве и его характеристики. <b>Уметь:</b> проводить химические и физико-химические испытания качества сырьевых компонентов и выпускаемой продукции, разрабатывать мероприятия по снижению расходов сырья и тепловой энергии при производстве композиционных материалов. <b>Владеть:</b> методами контроля технологического процесса производства композиционных материалов и совершенствования технологического процесса по снижению материальных и энергетических затрат.
	ПК-5	Готовность к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по предупреждению и устранению	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> технологические параметры производства, расход материалов и мероприятия по их сокращению, виды отходов в производстве и способы их дальнейшего использования. <b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по снижению затрат на сырье, анализировать виды брака, его причины и разрабатывать способы его предупреждения и устранения. <b>Владеть:</b> методами анализа качества сырьевых материалов, исследования причин брака и отходов в производстве, методами замены дорогостоящего сырья на промышленные отходы и способами повышения качества изделий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Деловой иностранный язык
2	Процессы и оборудование при измельчении твердых тел
3	Современные процессы и оборудование в производстве вяжущих материалов
4	Тепловые и газодинамические процессы в промышленных агрегатах
5	Физико-химические процессы обжига портландцементного клинкера
6	Анализ технологического процесса производства вяжущих материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Научно-исследовательская практика
2	Научно-исследовательская работа в семестре
3	Преддипломная практика
4	Выполнение выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	68	68
лекции	-	-
лабораторные	68	68
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	148	148
Курсовая работа	36	36
Расчетно - графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Другие виды самостоятельной работы:	76	76
Форма промежуточной аттестации - ЭКЗАМЕН	36	36

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Вводное занятие. Технологический процесс производства композиционных материалов на основе вяжущих. Бетоны, классификация бетонов, их структура, взаимосвязь с другими видами строительных материалов.			4	6
2.	Материалы для приготовления формовочных смесей и их характеристики. Требования ГОСТ на сырьевые материалы и методы контроля их качества.			24	24
3.	Общий порядок проектирования состава бетона. Расчет состава бетона и определение факторов, влияющих на его свойства.			8	10
4.	Приготовление бетонных и растворных смесей, их основные свойства. Методы исследования основных свойств формовочных смесей.			12	12
5.	Твердение бетонов. Физико-химические процессы, протекающие при твердении. Способы активизации процессов твердения.			8	10
6.	Свойства бетонов. Контроль качества и технические требования к бетону. Порядок отбора проб и подготовка образцов к испытанию.			8	10
7.	Анализ качества композиционного материала.			4	4
<b>Итого:</b>				<b>68</b>	<b>76</b>

#### 4.1. Содержание лекционных занятий

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия проводятся по подгруппам.

Группа разделяется на подгруппы по 2-3 студента. Каждой подгруппе дается задание, решаемое расчетным и экспериментальным путем. На основании полученных результатов исследований студенты делают вывод по работе.

Перед выполнением лабораторной работы студент должен изучить необходимую литературу, оформить теоретическую часть и получить допуск к проведению лабораторной работы, ответив на вопросы по данной теме. Теоретическая часть должна включать: цель работы, краткое описание методики и хода работы, анализ полученных результатов (таблицы, графики, частные выводы), общие выводы.

По выполнению лабораторного практикума в группе проводится сравнительный анализ качества композиционного материала с выявлением наиболее эффективного состава вяжущего. Содержание лабораторных занятий приведено в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1.	Вводное занятие. Технологический процесс производства композиционных материалов на основе вяжущих. Бетоны, классификация бетонов, их структура, взаимосвязь с другими видами строительных материалов.	Технологический процесс производства композиционных материалов. Виды композиционных материалов и их свойства	4	6
2.	Материалы для приготовления формовочных смесей и их характеристики. Требования ГОСТ на сырьевые материалы и методы контроля их качества.	Исследование свойств портландцемента и его характеристика: - определение плотности; - определение тонкости помола и удельной поверхности цемента, - определение нормальной густоты и сроков схватывания; - определение марки. Исследование свойств заполнителей: - определение насыпной и истинной плотности песка (щебня); - определение зернового состава и модуля крупности песка; - определение в песке содержания пылевидных и глинистых частиц; - определение водопотребности песка; - определение зернового состава щебня (гравия).	24	24
3.	Общий порядок проектирования состава бетона. Расчет состава бетона и определение факторов, влияющих на его свойства.	Расчет состава тяжелого и мелкозернистого бетона: расчет контрольного состава без добавок из условия использования сухих заполнителей; корректировка состава при введении добавок и примене-	8	10

		нии влажных заполнителей; приготовление лабораторного состава с контролем соответствия прочности бетона заданным значениям.		
4.	Приготовление бетонных и растворных смесей, их основные свойства. Методы исследования основных свойств формовочных смесей.	Приготовление бетонной смеси и определение её основных свойств, ориентируясь на существующие стандарты: – Определение консистенции цементной растворной смеси; – Определение удобоукладываемости бетонной смеси и подвижности растворной смеси; – Изготовление образцов.	12	12
5.	Твердение бетонов. Физико-химические процессы, протекающие при твердении. Способы активизации процессов твердения.	Исследование влияния температурно-влажностных условий твердения на прочность бетона.	8	10
6.	Свойства бетонов. Контроль качества и технические требования к бетону. Порядок отбора проб и подготовка образцов к испытанию.	Определение прочности образцов на сжатие, марки и класса бетона. Изучение влияния формы и размера образцов на прочность бетона.	8	10
7.	Анализ качества композиционного материала	Обсуждение полученных результатов. Выявление наиболее прочного композиционного вяжущего и его анализ	4	4
		<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>76</b>

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **5.1. Перечень контрольных вопросов (текущий контроль)**

- 1 Что такое бетон? Как классифицируются бетоны?
- 2 Какой бетон называют легким? По каким основным показателям определяют его применение?
- 3 Виды заполнителей для бетонов.
- 4 Классификация легких бетонов.
- 5 Материалы для изготовления легких бетонов.
- 6 Какие заполнители применяют для получения легких бетонов?
- 7 Что такое пески, приведите их классификацию по крупности зерен. Требования к пескам по отраслевому стандарту по химическому и минералогическому составу для производства бетонов плотной структуры.
- 8 Требования к пескам по отраслевому стандарту по химическому и минералогическому составу для производства ячеистых изделий.
- 9 На основе каких минеральных вяжущих и добавок получают ячеистые бетоны? Привести примеры таких бетонов.
- 10 Что такое тяжелые бетоны? Классификация таких бетонов и основные свойства.
- 11 Какие компоненты входят в состав бетонной смеси?
- 12 Что такое бетонная смесь и чем она отличается от бетона?
- 13 Назначение воды в бетонной смеси.
- 14 Назначение минерального вяжущего в бетонной смеси.
- 15 Как рассчитать расход компонентов на 1 м<sup>3</sup> бетонной смеси, если известен номинальный состав по массе и расход цемента?
- 16 Какие показатели характеризуют удобоукладываемость бетонной смеси?
- 17 С какой целью применяют добавки к бетону?

- 18 Какие процессы обеспечивают переход пластичной бетонной смеси в искусственный каменный материал – бетон?
- 19 Какие показатели характеризуют естественный режим твердения бетона?
- 20 Что означает показатель – класс бетона?
- 21 Методы неразрушающего контроля прочности бетона.
- 22 Основные свойства бетонов.

## **5.2. Перечень контрольных вопросов (промежуточный контроль)**

- 1 Технологический процесс производства композиционных материалов. Классификация изделий и их свойства.
- 2 Классификация бетонов. Общие требования к бетонам.
- 3 Классификация бетонов по показателям качества. Класс и марка бетона
- 4 Вяжущие вещества в производстве бетонных изделий. Их основные свойства.
- 5 Влияния свойств вяжущих веществ на формирование структуры (дисперсность, нормальная плотность, активность).
- 6 Приготовление бетонной смеси. Подготовка, дозирование и перемешивание материалов.
- 7 Состав и технологические свойства бетонных смесей. Классификация бетонных смесей по удобоукладываемости в соответствии с ГОСТ 7473-2010. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей.
- 8 Основные методы исследования основных свойств бетонной смеси.
- 9 Влияние свойств и расхода цемента на технологические свойства бетонной смеси.
- 10 Водопотребность бетонной смеси и методы её снижения.
- 11 Химические добавки, применяемые в бетонных и растворных смесях. Классификация по назначению, характеристика.
- 12 Добавки – микронаполнители в производстве бетонов и растворов. Их назначение и свойства.
- 13 Твердение бетона. Основные закономерности твердения. Физико-химические процессы в твердеющем бетоне. Технологические факторы, влияющие на твердение бетонов.
- 14 Тяжелые бетоны. Свойства, состав, требования к исходным материалам, область применения.
- 15 Требования к качеству крупного и мелкого заполнителей для бетонов, влияние их качества на свойства бетона.
- 16 Классификация песков по фракционному и минералогическому составу. Горные и речные пески, их отличия. Классификация песков по модулю крупности. Химический и минералогический состав песков. Основные минералы песков, их свойства. Роль отдельных минералов песков в процессах твердения композиционных материалов.
- 17 Замена песка на отходы производства, отходы других предприятий и отсева твердых горных пород.
- 18 Мелкозернистый бетон. Особенности свойств, состава и применения.
- 19 Высокопрочный бетон. Свойства, состав, требования к исходным материалам, область применения.
- 20 Виды легких бетонов. Их основные свойства и область применения.
- 21 Ячеистые бетоны. Материалы для их получения. Свойства и назначение ячеистых бетонов. Требования отраслевых стандартов на ячеистые бетоны.
- 22 Зависимость прочности бетона от состава и технологических факторов.
- 23 Методы испытания прочности бетона. Факторы, влияющие на результаты испытаний прочности бетона.
- 24 Свойства бетона. Способы оптимизации поровой структуры бетона.
- 25 Теплофизические свойства бетона.
- 26 Механические свойства бетона.
- 27 Пористость бетона – как фактор, определяющий его свойства.
- 28 Плотность бетона. Технологические факторы, влияющие на плотность бетона.
- 29 Морозостойкость бетона. Факторы, влияющие на морозостойкость бетона. Методы её повышения.
- 30 Контроль качества бетонов и способы повышения качества.

*Типовой вариант экзаменационного билета*

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

Кафедра технологии цемента и композиционных материалов

Дисциплина Технология производства композиционных материалов на основе вяжущих

Направление 18.04.01 Химическая технология

Профиль Химическая технология вяжущих и композиционных материалов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Тяжелые бетоны. Свойства, состав, требования к исходным материалам, область применения.
2. Методы испытания прочности бетона. Факторы, влияющие на результаты испытаний прочности бетона.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / И.Н. Борисов

**5.3. Перечень тем курсовых работ,  
их краткое содержание и объем**

На 2 курсе в 3 семестре предусмотрена курсовая работа, на выполнение которой отведено 36 часов самостоятельной работы студента. Для выполнения курсовой работы выдается индивидуальное задание каждому студенту.

Цель курсовой работы – углубление, расширение и закрепление пройденного материала по технологии производства композиционных материалов на основе вяжущих, приобретение навыков самостоятельной работы с нормативно-технической литературой, умения применять полученные знания.

Курсовая работа состоит из:

- введения (2–4 стр.) – приводятся основные сведения о бетонах;
- теоретической части (8–10 стр.) – приводится подробное описание материалов для производства бетона, добавок, указываются особенности технологии бетона (в зависимости от задания), приводится информация об определенном виде бетона;
- расчетной части (10–15 стр.) – в соответствии с заданием необходимо определить и рассчитать: вид и марку цемента, соответствие зернового состава песка и крупного заполнителя требованиям стандарта, модуль крупности и водопотребность песка, соответствие наибольшей крупности заполнителя размерам сечения и характеру армирования конструкции, цементно-водное отношение по формуле прочности бетона, расход воды на 1 м<sup>3</sup> бетона, расход цемента, расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона, исходя из необходимости получить плотную смесь, среднюю плотность бетонной смеси, состав бетона в относительных единицах по массе и по объему, изменение дозировки материалов с учетом влажности заполнителей, рабочий состав бетона в относительных единицах, коэффициент выхода бетона рабочего состава и объем бетона, получаемого в одном замесе бетоносмесителя определенной вместимостью, дозировку материалов по рабочему составу на замес бетоносмесителя.
- заключение (1–2 стр.) – приводится оценка полученных результатов.



№	Темы курсовой работы
1	Проектирование состава тяжелого бетона класса В10, предназначенного для бетонирования железобетонных балок. Условия эксплуатации нормальные. Подвижность бетонной смеси по осадке конуса составляет 16...20 см. Минимальный размер сечения конструкции 300 мм, наименьшее расстояние в свету между стержнями рабочей арматуры 100 мм.
2	Запроектировать производство легкого бетона с осадкой конуса 3 см, плотностью бетона в сухом состоянии $\rho=800 \text{ кг/м}^3$ . Проектная мощность 90000 м <sup>3</sup> /год. Морозостойкость F 35.
3	Технология производства ячеистого бетона с применением смешанного (цементно-известкового) вяжущего.
4	Проектирование состава тяжелого бетона класса В15 при нормативном коэффициенте вариации прочности 13,5%, предназначенного для бетонирования железобетонного перекрытия промышленного здания. Условия эксплуатации нормальные. Смесь укладывается с вибрацией. Подвижность бетонной смеси по осадке конуса составляет 10...12 см. Минимальный размер сечения конструкции 300 мм, наименьшее расстояние в свету между стержнями рабочей арматуры 75 мм.
5	Запроектировать производство легкого бетона с осадкой конуса 1 см, плотностью бетона в сухом состоянии $\rho=800 \text{ кг/м}^3$ . Проектная мощность 20000 м <sup>3</sup> /год. Морозостойкость F 35.
6	Проектирование состава тяжелого бетона класса В10 при нормативном коэффициенте вариации прочности 13,5%, предназначенного для бетонирования железобетонных балок. Условия эксплуатации нормальные. Подвижность бетонной смеси по осадке конуса составляет 8...10 см. Минимальный размер сечения конструкции 300 мм, наименьшее расстояние в свету между стержнями рабочей арматуры 75 мм.
7	Проектирование состава тяжелого бетона класса В20 при нормативном коэффициенте вариации прочности 13,5%, предназначенного для бетонирования железобетонного перекрытия промышленного здания. Условия эксплуатации нормальные. Смесь укладывается с вибрацией. Подвижность бетонной смеси по осадке конуса составляет 8...10 см. Минимальный размер сечения конструкции 400 мм, наименьшее расстояние в свету между стержнями рабочей арматуры 40 мм.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Зоткин А.Г. Бетоны с эффективными добавками [Электронный ресурс]: учебное пособие. Москва: Инфра-Инженерия, 2014. 160 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23308>
2. Дворкин Л.И., Гоц В.И., Дворкин О.Л. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс]. М.: Инфра-Инженерия, 2015. 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23313.html>
3. Кудярова Н.П., Борисов И.Н. Технология вяжущих и композиционных материалов (Лабораторный практикум - учебное пособие). Белгород: 2013 г. 61 с.
4. Матвеев А.Ф., Афанасьева Л.Б. Технология производства строительных материалов и изделий: лабораторный практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. 100 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. М.: Изд-во АСВ, 2003. 500 с. (возможно использование изданий других лет).
2. Макаева, А. А. Технология заполнителей бетона [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. 100 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21623>

3. Гридчин А.М., Косухин М.М., Лесовик Р.В. Строительное материаловедение. Бетонovedение: лабораторный практикум. 2-е изд., перераб. и доп. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г Шухова, 2005 г. 366 с.
4. Вяжущие для строительных автоклавных материалов (учебное пособие). Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г Шухова, 2006. 143 с.
5. ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытаний.
6. ГОСТ 32496-2013. Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия.
7. ГОСТ 10181.0-81. Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний.
8. ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
9. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ (учебное пособие). М.: Высшая школа. 1981 г. 334 с.
10. Отраслевые журналы – «Технологии бетонов», «Строительные материалы».

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. **Сборник нормативных документов «СтройКонсультант»** [www.snip.ru](http://www.snip.ru) - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к. 302).

2. **Электронный читальный зал** <https://elib.bstu.ru/>

3. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** [elibrary.ru](http://elibrary.ru)

## 7. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в специализированных учебных аудиториях кафедры технологии цемента и композиционных материалов, оборудованных в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным лабораториям:

– лекционная аудитория (а 103) оснащена мультимедийным комплексом, имеется комплект электронных вариантов лекций, методики технологических и теплотехнических расчетов в производстве автоклавных материалов;

– лаборатория термических методов исследования (а. 102, 104 ) - DERIVATOGRAPH Q1500D - 3 шт; прибор синхронного термического анализа;

– лаборатория (а 109) предназначена для синтеза вяжущих (Электропечь Thermoceramics; электропечь камерная СНОЛ - 2 шт; электрошкаф сушильный СНОЛ - 2 шт; вакуумсушильный шкаф ГЗВ; прессовое оборудование), оборудование для физико-механических испытаний вяжущих и композиционных материалов, помола сырьевых материалов и оценке качества помола(пресса, автоклав, приборы для определения удельной поверхности вяжущих СММ, механическое сито; щековая дробилка; мельница 2-х камерная МБЛ);

– лаборатория (а 110) предназначена для проведения химического анализа вяжущих и имеет необходимое оборудование для определения потерь при прокаливании материалов, определения свободной извести этилово-глицератным и сахаратным методами; в лаборатории имеется необходимые химическая посуда и химические реактивы; интерференционно-поляризационный микроскоп МР1 5; поляризационный микроскоп МИН-8; электропечь камерная СНОЛ);

– комната 119-а библиотека учебных и научных источников;

– лаборатория а. 208 Тепло-технологическая лаборатория с дифференциальный калориметром ToniCALTriо;

– зал курсового и дипломного проектирования и учебная аудитория (а. 212) - компьютерный класс;

– лаборатория физико-химических исследований (а. 216 и 104), имеются следующие установки – дифрактометр рентгеновский ДРОН-3.0; дифрактометр рентгеновский ДРОН-4.07; дифрактометр рентгеновский порошковый.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями и дополнениями.

1. На титульном листе рабочей программы считать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования».
2. Институт строительного материаловедения и техноферной безопасности был переименован 29.02.2016 приказом №4/53 в Химико-технологический.

Рабочая программа с изменениями и дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «1 » июня 2016 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «8» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «15» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Борисов И. Н.

Директор института



Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.Н.Борисов

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.И.Павленко

подпись, ФИО

кафедры

заведующий

Утверждение ФОС без изменений на 2018 /2019 учебный год

г. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЛУЖЕБ

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 17 заседания кафедры от «13» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ Борисов И. Н.

Директор института  \_\_\_\_\_ Павленко В.И

## Приложения

### Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Дисциплина относится к блоку профессиональных дисциплин (вариативная часть) учебного плана и является неотъемлемой частью подготовки магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология». Дисциплина расширяет специальные знания студентов. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к лабораторным занятиям с учетом новых направлений в технологии производства композиционных материалов на основе вяжущих, а также большое внимание уделено сокращению тепловых и материальных затрат в производстве. Текущий контроль включает проведение практических занятий, защиту лабораторных работ, выполнение курсовой работы. Итоговый контроль – экзамен.

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний о бетоне и его свойствах, повышении качества материалов и энерго- и ресурсосберегающих процессах при их производстве, а также практических навыков анализа трудностей технологического процесса производства и их устранения. Всестороннее изучение свойств бетона является одним из важных факторов, способствующих повышению качества продукции, снижению ее материало- и энергоемкости, а также правильному применению изделий на практике.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда сложных задач, что дает возможность студентам:

- организовывать и осуществлять входной контроль сырья и материалов, используемых в производстве бетона;
- эффективно использовать оборудование, сырье и вспомогательные материалы;
- осуществлять технологический процесс в соответствии с требованиями технологического регламента в производстве различных видов бетонов;
- анализировать и оценивать альтернативные варианты технологической схемы производства и отдельных узлов;
- широко использовать промышленные отходы предприятия и других производств;
- снижать энергетические и материальные затраты на производство;
- внедрять новейшие технологии и оборудование в производство;
- планировать и проводить научные исследования в области совершенствования технологического процесса производства бетонов;
- определять и анализировать свойств используемых и получаемых материалов;
- анализировать научно-техническую литературу;
- организовывать работу коллектива в условиях действующего предприятия;
- осуществлять технический контроль в производстве бетонов;
- проводить технико-экономический анализ производства.

#### **Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины.**

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Технология производства композиционных материалов на основе вяжущих» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.



Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу. Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к занятиям и методическим указаниям для студентов заочного отделения. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 / 2022 учебный год.

Протокол № 19 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

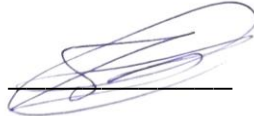
Заведующий кафедрой



---

И.Н. Борисов

Директор института



---

Р.Н. Ястребинский