

Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор БрГТУ

\_\_\_\_\_ А.М.Омельянюк

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019

Регистрационный № УД- \_\_\_\_\_ /уч.

**Государственный экзамен**

Учебная программа для специальности:

1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций

2019 г.



## **1. Цель Государственного экзамена**

Цель экзамен – проверка теоретической и практической подготовки выпускаемых специалистов, систематизация и закрепление навыков, полученных студентами в процессе обучения в университете.

На Государственный экзамен выносятся основные вопросы по следующим дисциплинам:

- технология заводского производства бетонных и железобетонных изделий;
- организация, планирование и управление предприятиями строительной индустрии;
- экономика предприятий строительной промышленности;
- контроль качества и эксплуатационная долговечность бетонных и железобетонных изделий;
- проектирование и реконструкция предприятий отрасли;
- общее бетоноведение;
- технология монолитного и приобъектного бетонирования;
- охрана труда.

## **2. Вопросы, выносимые на Государственный экзамен**

### 2.1. Технология заводского производства бетонных и железобетонных изделий

1. Химические добавки в бетон: классификация, области применения, приготовление и введение в бетон.
2. Технология подготовки форм и бортоснастки к формованию изделий. Чистка форм, смазка. Разновидности, технология приготовления и нанесения.
3. Рациональные области применения арматуры различных видов. Технология армирования ж/б конструкций ненапрягаемой арматурой.
4. Технология армирования железобетонных конструкций напрягаемой арматурой.
5. Механический и электротермомеханический способы натяжения арматуры.
6. Способы предварительного напряжения конструкций. Электротермический и химический способы.
7. Способы формования и уплотнения бетонных и ж/б изделий. Их достоинства и недостатки. Области применения.
8. Вибрационные методы уплотнения бетонных смесей, их разновидности. Области применения.
9. Центробежное изготовление бетонных и ж/б изделий, разновидности. Области применения.
10. Технология виброштампования и прессования при изготовлении бетонных и ж/б изделий. Области применения.
11. Технология виброгидропрессования при изготовлении бетонных и ж/б изделий. Области применения. Компоновка технологических линий.
12. Технологии нагнетания и вакуумирования при изготовлении бетонных и ж/б изделий и их разновидности. Области применения.

13. Способы ускорения твердения бетонных и ж/б изделий. Мероприятия по экономии энергоресурсов при твердении изделий.
14. Тепловая интенсификация твердения бетонных и ж/б изделий. Выбор режимов тепловой обработки и установки для их реализации.
15. Технологии заводской отделки изделий до тепловой обработки, их разновидности.
16. Технологии заводской отделки после тепловой обработки, их разновидности.
17. Технологические линии с конвейерным производством бетонных и ж/б изделий и их классификация. Основные направления в совершенствовании конвейерной технологии.
18. Конвейерные линии с камерами пульсирующего действия. Технология производства. Область применения.
19. Круговые конвейерные линии. Типы конвейеров. Технология производства. Область применения.
20. Конвейерные линии с камерами циклического действия. Технология производства.
21. Непрерывнодействующие конвейеры и технология производства на них. Изготовление изделий на полуконвейерных линиях.
22. Технологические линии с агрегатно-поточным способом производства бетонных и ж/б изделий. Технологические схемы производства. Рациональные области применения.
23. Технология ведения работ на коротких стендах. Типы стендов. Технологические схемы производства. Рациональные области применения.
24. Технология ведения работ на длинных стендах. Типы стендов. Технологические схемы производства. Рациональные области применения.
25. Технологические линии с кассетным производством бетонных и ж/б изделий и его разновидностями. Технологические схемы производства. Рациональные области применения.
26. Технологии приготовления бетонных смесей. Одноступенчатые и двухступенчатые технологические схемы производства бетонных смесей.
27. Классификация БСУ и БСЦ. Компоновка по горизонталям и вертикалям. Основные принципы автоматизации и системы управления на БСУ.
28. Основные способы активации при приготовлении бетонных смесей: виброактивация, ультразвуковая и акустическая, турбулентная. Их преимущества и недостатки.
29. Типы складов для инертных составляющих бетона. Технология ведения работ по выгрузке и хранению сырья. Расчет параметров складов.
30. Классификация складов для хранения вяжущих. Технология ведения работ по выгрузке и хранению цемента на притрассовых складах. Основные технологические требования и конструкции силосов.
31. Технология ведения работ по выгрузке и хранению цемента на прирельсовых складах. Типы разгрузчиков для выгрузки цемента. Принцип работы аспирационных систем на складах цемента.

32. Транспортирование инертных составляющих для бетона. Технология ведения работ по их выгрузке и хранению.
33. Подготовка составляющих для приготовления бетона и их транспортирование на БСУ. Транспортирование бетонных смесей и принцип адресной подачи.
34. Совершенствование технологии бетона. Экономия материальных, энергетических и трудовых затрат в производстве сборного железобетона.

## 2.2. Организация, планирование и управление предприятиями строительной индустрии

1. Основные положения и методы организации производства. Основа промышленного предприятия.
2. Структура производственного процесса. Формы организации процесса.
3. Планирование производства и реализации продукции.
4. Документирование проекта рациональной организации производства.
5. Содержание и задачи научной организации труда, разделение и кооперирование труда на предприятии.
6. Учёт и отчётность на предприятии.
7. Организация службы контроля качества и управления качеством на предприятии.
8. Нормирование расхода материальных ресурсов.
9. Организация складского хозяйства предприятия.
10. Финансовый план предприятия.
11. Сущность и принципы хозяйственного расчёта.
12. Разработка норм и нормативов
13. Планирование себестоимости, прибыли, рентабельности производства

## 2.3. Экономика предприятий строительной промышленности

1. Сущность и принципы оплаты труда работников.
2. Сдельная форма оплаты труда.
3. Повременная оплата труда.
4. Основные производственные фонды, методы их оценки и учета.
5. Основные производственные фонды, показатели эффективности их использования.
6. Оборотные средства: состав, структура и показатели эффективности их использования.
7. Себестоимость производства строительных изделий и конструкций. Калькуляционные статьи затрат.
8. Понятие «прямые и косвенные: условно постоянные и переменные затраты» при определении себестоимости продукции.
9. Цена продукции и её функции.
10. Классификация цен в зависимости от принципов формирования.
11. Прибыль предприятия в условиях рынка.
12. Рентабельность предприятия и продукции.

#### 2.4. Контроль качества и эксплуатационная долговечность бетонных и железобетонных изделий

1. Понятие о входном, операционном и приемочном контроле.
2. Задачи входного контроля.
3. Схемы входного контроля согласно СТБ 1306.
4. Операционный контроль изготовления бетонной смеси.
5. Операционный контроль изготовления арматурных и закладных изделий.
6. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: подготовка форм.
7. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: установка ненапрягаемой и напрягаемой арматуры.
8. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: укладка и распределение бетонной смеси.
9. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: уплотнение бетонной смеси.
10. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: твердение бетона.
11. Операционный контроль на этапе формирования бетонных и железобетонных изделий и конструкций: распалубка изделий и конструкций.
12. Технические требования к бетону.
13. Технические требования к арматуре.
14. Технические требования к точности изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
15. Технические требования к качеству изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
16. Порядок приемки бетонных и железобетонных изделий и конструкций по результатам одноступенчатого контроля.
17. Порядок приемки бетонных и железобетонных изделий и конструкций по результатам двухступенчатого контроля.
18. Основные источники изменчивости качества бетона: вариации, обусловленные свойствами бетона.
19. Основные источники изменчивости качества бетона: вариации, обусловленные методами испытаний.
20. Понятие характеристической прочности.
21. Параметры операционно-характеристических кривых.
22. Понятия о риске потребителя.
23. Понятия о риске производителя.
24. Формы критериев соответствия прочности бетона, основанные на операционных кривых.
25. Схемы контроля прочности бетона в соответствии с ГОСТ 18105.
26. Критерии соответствия для начального производства согласно СТБ EN 206.
27. Критерии соответствия для непрерывного производства согласно СТБ EN 206.

## 2.5. Общее бетоноведение

1. Основные клинкерные минералы, их влияние на свойства цемента.
2. Влияние дисперсности цемента на скорость взаимодействия цемента с водой, степень гидратации, формирование структуры и свойства цементного камня.
3. Вода для приготовления бетонной смеси. Формы связи воды в цементном камне. Структура и свойства адсорбированной воды.
4. Виды и параметры виброобработки, их влияние на уплотнение бетонной смеси. Физическая сущность виброуплотнения. Тиксотропия.
5. Теории твердения минеральных вяжущих веществ. Твердение портландцемента.
6. Пористость цементного камня и бетона. Факторы, влияющие на формирование пористости. Изменение поровой структуры цементного камня во времени.
7. Влияние условий твердения на структурообразование и свойства цементного камня.
8. Заполнители для бетона. Классификация и основные физические свойства. Влияние вида и гранулометрии заполнителей на состав бетонной смеси (расход цемента, водопотребность) и свойства бетона.
9. Основы проектирования состава бетона. Связь между составом и свойствами бетонной смеси, бетона.
10. Добавки в бетон. Назначение и классификация.
11. Основные свойства бетонной смеси.
12. Основные физические свойства бетона. Плотность, водонепроницаемость, теплопроводность, морозостойкость.
13. Прочность цементного камня и бетона. Основные факторы, влияющие на прочность бетона.
14. Деформативные свойства бетона. Виды деформаций. Особенности диаграмм деформирования высокопрочных бетонов и бетонов средней прочности.
15. Виды и механизмы усадки цементного камня и бетона. Факторы, влияющие на деформации химической, аутогенной и воздушной усадки цементного камня.
16. Морозостойкость бетона. Причины и механизмы морозной деструкции. Способы повышения морозостойкости.
17. Фибробетон. Влияние мелкодисперсного армирования на упругопластические свойства бетона.
18. Легкие бетоны. Классификация, свойства и применение.
19. Бетоны специального назначения: кислотоупорные, гидротехнические, жаростойкие, напрягающие, декоративные бетоны. Выбор цемента и заполнителей.
20. Самоуплотняющиеся бетоны. Правило «тройной пропорции».
21. Понятие транзитной зоны бетона. Формирование и свойства.
22. Напрягающий бетон. Особенности структурообразования. Свойства и применение.

## 2.6. Проектирование и реконструкция предприятий отрасли

1. Расчет и проектирование складов цемента.
2. Расчет и проектирование складов заполнителей.
3. Расчет и проектирование складов арматурной стали.
4. Расчет и проектирование склада готовой продукции.
5. Заводской транспорт.
6. Особенности проектирования цехов по производству предварительно-напряженных железобетонных конструкций.
7. Стадийность проектирования. Состав проекта заводов ЖБИ.
8. Особенности проектирования цехов по производству конструкций методом центрифугирования.
9. Проектирование и расчет вспомогательных зон и площадей.
10. Основные технико-экономические показатели проекта предприятия, ген-плана.
11. Компонировка производственных зон и постов при конвейерном способе производства.
12. Компонировка производственных зон и постов при агрегатно-поточном способе производства.
13. Компонировка производственных зон и постов при стендовом способе производства.
14. Компонировка производственных зон и постов при кассетном способе производства.
15. Основные положения проектирования арматурного цеха.
16. Основные положения проектирования бетоносмесительного цеха.

## 2.7. Технология монолитного и приобъектного бетонирования

1. Назначение технологии монолитного бетонирования;
2. Основные преимущества и недостатки технологии монолитного бетонирования;
3. Понятие опалубки и опалубочной системы;
4. Неинвентарная, инвентарная и несъемная опалубка;
5. Признаки классификации инвентарной и несъемной опалубки;
6. Мелкощитовая опалубка: характеристика и область применения;
7. Крупнощитовая опалубка: характеристика и область применения;
8. Блочно-переставная опалубка: характеристика и область применения;
9. Объемно-переставная опалубка: характеристика и область применения;
10. Подъемно-переставная опалубка: характеристика и область применения;
11. Горизонтально-перемещаемая опалубка: характеристика и область применения;
12. Скользящая опалубка: характеристика и область применения;
13. Несъемная опалубка: характеристика и область применения;
14. Основные требования при транспортировании бетонных смесей;
15. Транспортирование бетонных смесей автобетоносмесителями;
16. Основные требования при подаче и распределении бетонной смеси;

17. Подача и распределение бетонной смеси строительными кранами в бадьях;
18. Подача и распределение бетонной смеси бетононасосами;
19. Основные требования при укладке и уплотнении бетонной смеси;
20. Рабочий шов, основные требования при устройстве рабочих швов;
21. Основные требования при выдерживании бетона;
22. Основные требования при производстве бетонных работ при отрицательных температурах наружного воздуха;
23. Способы выдерживания бетона при отрицательных температурах.

## 2.8. Охрана труда

1. Виды инструктажей по охране труда, порядок их проведения.
2. Классификация основных опасных и вредных производственных факторов.
3. Общие требования безопасности при складировании и хранении материалов.
4. Охрана труда при работе в силосных и бункерных складах заполнителей.
5. Охрана труда при укладке и уплотнении бетонной смеси.
6. Охрана труда при формовании и тепловой обработке изделий.
7. Мероприятия по охране труда для защиты работающих от шума и вибрации на предприятиях строительной индустрии.
8. Меры обеспечения пожарной безопасности на предприятии.
9. Первичные средства пожаротушения и порядок их содержания.

## **3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Основная литература**

- 3.1. Ахвердов И.Н. Теоретические основы бетоноведения. – Минск, Вышэйшая школа, 1991.
- 3.2. Гершберг О.А. Технология бетонных и ж/б изделий. – Стройиздат, 1984,- 672с.
- 3.3. Манфред Ю.Б., Прыкин Б.В. Организация, планирование и управление предприятий стройиндустрии. – М., Стройиздат, 1989 – 508с.
- 3.4. Руденко А.И. Экономика предприятий. Минск, 1995 – 470с.
- 3.5. Лазаренков А.М. Охрана труда. – Мн.: БНТУ, 2004. – 497 с.
- 3.6. Лешкевич Н.В., Семенюк С.М., Щербач В.П. Охрана труда. Конспект лекций для студентов строительных специальностей. Брест, 2010.
- 3.7. Плосконосов В.Н. Технология монолитного бетонирования в строительстве. Конспект лекций. Брест. 2009.
- 3.8. Батяновский Э.И. Технология бетонных и железобетонных изделий. Учебное пособие. – Мн. Высшая школа, 2017. – 305 с.
- 3.9. Баженов Ю.М. Бетоноведение. Учебник. – М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 2015. – 144 с.
- 3.10. СТБ EN 206-2016. Бетон. Требования, показатели, изготовление и соответствие. – Мн.: Госстандарт, 2017 – 98 с.
- 3.11. Ковалёв Я.Н. Физико-химические основы технологии строительных материалов. – М.: Инфа-М. Новое знание, 2017. – 285 с.
- 3.12. Шалимо М.А. Лабораторный практикум по технологии бетонных и железобетонных изделий. – Минск, Вышэйшая школа, 1994. – 272 с.

### **Дополнительная литература**

3.13. Ущеров-Маршак А.В. Бетонovedение: Лексикон. – М.: РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ». – 2009. – 112 с.

3.14. Алимов Л.А., Воронин В.В. Технология строительных изделий и конструкций. Бетонovedение. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – Издательский центр «Академия», 2010. — 432 с.

3.15. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Специальные бетоны. – М.: Издательство «Инфра-Инженерия», 2012. – 368 с.

3.16. Федосов С.В., Базанов С.М. Сульфатная коррозия бетона. М.: Издательство «АСВ», 2003 – 192 с.

### **Перечень методических указаний**

3.17. Лабораторный практикум по курсу «Общее бетонovedение» для студентов специальности 1 – 70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций». Брест, БГТУ, 2016. – 35 с.

3.18. В.И.Сорокер, Л.С. Волкович. Лабораторный практикум по технологии бетонных и железобетонных изделий. М.: Высшая школа, 1986 –144 с.

Декан строительного факультета

С.М.Семенюк

Заведующий профилирующей кафедрой

В.В. Тур