

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

дир. Трохмалёва Е.Г.
«21» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Бетонovedение

Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль Городское строительство и хозяйство

Разработчики:

доцент

старший преподаватель

 И.В. Савченко
 В.П. Лукьянова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля
от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля  И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Бетонovedение**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Классификация бетонов и изделий из них.	6
			Тема 2. Виды портландцемента.	6
			Тема 3. Структура бетонной смеси.	6
			Тема 4. Проектирования составов бетона.	6
			Тема 5. Прочность бетона.	6
			Тема 6. Способы ускорения твердения бетона.	6
			Тема 7. Деформативные характеристики бетона.	6
			Тема 8. Специальные виды бетона.	6
			Тема 9. Обеспечение сцепления нового бетона с бетонной поверхностью сооружения.	6
			Тема 10. Технология подводного бетонирования. Инъектирование бетонных массивов.	6
			Тема 11. Особые виды бетона.	6
			Тема 12. Беспрогревные технологии бетона.	6
			Тема 13. Зимнее бетонирование. Бетонирование в условиях повышенных температур.	6

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируе мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	знать: теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства уметь: принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства владеть навыками: принятия решений в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ,

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Бетонovedение»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Классификация бетонов и изделий из них.

1. Какие основные этапы развития технологии бетона и железобетона?
2. Какой научно-технический прогресс в промышленности бетона и сборного железобетона?
3. Какие основные направления развития и совершенствования производства бетонных и железобетонных изделий?
4. Какие основные проблемы технологии бетона и железобетона?
5. Как классифицируют бетоны и где они применяются?
6. Какие марки бетона по физико-механическим свойствам?
7. Какие классы бетона по прочности? Что такое коэффициент вариации прочности?
8. Какова структура бетона? Как влияют плотность и пористость на свойства бетона?
9. Какие факторы влияют на прочность бетона.
10. Какая вода применяется для приготовления и полива бетонной смеси?
11. Как определяется морозостойкость бетона и какими способами ее повышают?
12. Какие факторы вызывают коррозию бетона и как ее уменьшить?

Тема 2. Виды портландцемента.

1. Какие вещества называют гидравлическими вяжущими, и какие химические соединения придают им способность твердеть во влажных условиях?
2. Из какого сырья получают гидравлическую известь? Сопоставьте ее свойства со свойствами воздушной строительной извести.
3. Из каких сырьевых материалов получают портландцемент? Назовите химический состав сырья для производства портландцемента.
4. Опишите портландцемент и портландцементный клинкер; укажите способы их получения.
5. Перечислите и кратко охарактеризуйте способы производства портландцемента.
6. Что представляет собой клинкер? Назовите и охарактеризуйте основные минералы портландцементного клинкера.
7. Приведите химический и минералогический состав портландцемента. Как изменяются свойства портландцемента с изменением его минералогического состава?
8. С какой целью добавляется гипс при помоле клинкера?
9. Перечислите свойства портландцемента и опишите методику их определения.
10. Какими показателями оценивается тонкость помола цемента?
11. Чем может быть вызвана неравномерность изменения объема цемента при твердении?
12. Что понимается под маркой, активностью и классом цемента? Как

определить марку (класс) цемента?

13. Что означают выражения «активность извести» и «активность цемента»?

14. Перечислите добавки, вводимые в портландцемент при помоле клинкера, и каково их назначение?

15. Какие добавки и почему называют активными минеральными, и как они влияют на свойства цемента?

16. Опишите процессы, протекающие при твердении портландцемента.

17. Охарактеризуйте агрессивные среды, разрушающие цементный камень.

18. В чем заключаются первый, второй и третий виды коррозии цементного камня и способы защиты?

19. Какими клинкерными минералами обуславливается сульфатная коррозия портландцемента?

20. Приведите классификацию цементов по вещественному составу.

21. Виды и назначение основных компонентов входящих в состав портландцементов.

22. Что представляют собой пуццолановый и шлакопортландцемент? Их свойства и области применения.

23. Охарактеризуйте быстротвердеющие и высокопрочные цементы.

24. Что представляет собой портландцемент с кремнеземом?

25. Чем отличаются пластифицированный и гидрофобный портландцементы от обычного портландцемента?

26. Охарактеризуйте сульфато-стойкие портландцементы. Как их получают?

27. Что представляют собой композитные цементы?

28. Опишите характерные свойства глиноземистого, расширяющихся, безусадочных и напрягающих цементов. Где они чаще всего применяются в строительстве ?

29. Изложите способы производства белого и цветных цементов.

30. Какие цементы целесообразно использовать в конструкциях, находящихся в агрессивной среде?

31. Как следует транспортировать и в каких условиях хранить цемент?

Тема 3. Структура бетонной смеси.

1. Какие вяжущие материалы применяются для изготовления бетонов?

2. Какие заполнители применяются для изготовления бетонов и как они классифицируются?

3. Какие основные свойства грансоставов, прочность (марка), плотность крупных и мелких заполнителей для бетона и методы их определения?

4. Укажите тонкомолотые добавки, их классификация, цели и условия их применения.

5. Как классифицируются химические добавки для бетонной смеси по функциональному назначению и каков механизм их действия?

6. Свойства бетонной смеси и влияние на них технологических факторов. Какие методы определения основных свойств бетонной смеси: удобоукладываемости, расслаиваемости, однородности?

7. Что такое реологические модели и уравнения деформирования бетонной смеси (Бигмана, Шведова, Ньютона, Кулона)? Какие реологические характеристики смеси и квалиметры составляющих?

8. Какие основные методы уплотнения бетонной смеси?
9. Какие применяют процессы вибрационного уплотнения бетонной смеси? Какие основные параметры, условия, методы повышения эффективности вибрационного уплотнения?
10. Как производят расчет состава бетонной смеси по методу абсолютных объемов?
11. Дайте характеристику физико-аналитическому методу определения и оптимизации составляющих бетонной смеси (метод ДИСИ).
12. Какие применяются математические методы для планирования и расчета составов бетона?

Тема 4. Проектирования составов бетона.

1. Укажите элементы структуры бетона.
2. Какие основные стадии процесса формирования структуры бетона?
3. Дайте характеристику коагуляционных, условно-коагуляционных и кристаллизационно-конденсационных структур.
4. Какие конструктивные и деструктивные явления в процессе упрочнения ' структуры твердеющего цементного камня и бетона?
5. Из каких стадий состоит процесса структурообразования и какое влияние на структурообразование оказывают заполнители бетона?
6. Как влияет плотность и пористость на свойства бетона?
7. Какие величины характеризуют деформацию бетона в процессе твердения?
8. Какие факторы способствуют интенсивности твердения бетона?
9. Дайте характеристику типам макроструктур бетона.
10. Какие особенности процесса структурообразования бетона при пониженных и повышенных температурах?
11. В каком случае производят тепловую обработку бетона?
12. Как производят управление процессом структурообразования при внешних воздействиях?
13. Какие виды цемента рекомендуются для заводов железобетонных изделий?
14. Как производится испытание цемента в бетоне?
15. С какой целью вводится в бетонную смесь минеральные добавки?
16. Какие основные требования предъявляются к заполнителям для изготовления бетонных и железобетонных изделий?
17. Как лучше всего проверить пригодность крупного заполнителя для обеспечения заданной прочности бетона?
18. Как производится испытание цемента в пластичных растворах?
19. Как должна устанавливаться зависимость между прочностью бетона и В/Ц?
20. Укажите пределы рационального зернового состава заполнителей.
21. Сравнить подбор составов бетона по методу абсолютных объемов с проектированием составов по методу ДИСИ.
22. Укажите преимущества применения классифицированных песков и фракционированного крупного заполнителя.

Тема 5. Прочность бетона.

1. Какие факторы характеризуют прочность бетона как неоднородного тела?

2. Как происходит разрушение элементов структуры бетона при сжатии?
3. Какие испытания производят при определении прочности бетона?
4. Какие применяют образцы при определении марки бетона? Как определяется класс бетона?
5. Укажите зависимость прочности бетона от активности цемента, водоцементного отношения и коэффициента уплотнения бетона.
6. Какие значения объемной концентрации цементного камня в бетоне и коэффициента раздвижки зерен заполнителя цементным раствором?
7. Как влияет физико-механические свойства заполнителей на прочность бетона?
8. Дайте характеристику деформативным свойствам бетона: модуль деформации, предельная сжимаемость, предельная растяжимость
9. Какое явление называется ползучестью бетона и в каком случае она проявляется?
10. Как влияет плотность и пористость на свойства бетона?
11. Укажите, какие факторы влияют на морозостойкость бетона?
12. Как влияет проницаемость бетона на ее коррозионную стойкость?
13. Сравните коррозионную стойкость различных видов бетона.

Тема 6. Способы ускорения твердения бетона.

1. По каким признакам классифицируются бетоны?
2. Какова роль цементного теста в бетонной смеси и цементного камня в бетоне?
3. Приведите порядок расчета состава тяжелого бетона по заданной прочности и подвижности (жесткости) бетонной смеси. Что необходимо знать для расчета состава бетона?
4. Опишите процесс приготовления бетонной смеси
5. Какие бетоносмесители Вы знаете?
6. Как и для каких целей определяют коэффициент выхода бетона?
7. Охарактеризуйте основные свойства бетонной смеси.
8. Что понимается под удобоукладываемостью бетонной смеси, и как она оценивается?
9. Приведите анализ влияния различных факторов на подвижность и жесткость бетонной смеси.
10. Как осуществляется транспортирование бетонной смеси на различные расстояния?
11. Способы уплотнения бетонной смеси при формировании бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
12. Какие условия для твердения бетона считаются нормальными?
13. Приведите характеристику существующих методов ухода за бетоном в сооружениях.
14. Какие Вы знаете способы ускорения твердения бетона?
15. Перечислите основные виды тепловлажностной обработки железобетонных изделий.
16. Какие существуют методы ухода за бетоном в сооружении при обычном бетонировании и в условиях сухого и жаркого климата?
17. Влияние высоких положительных и низких отрицательных температур на

твердение бетона.

18. В чем заключается контроль качества бетонной смеси и затвердевшего бетона?

19. Какими показателями характеризуется качество затвердевшего бетона?

20. Какие факторы влияют на прочность бетона?

21. Сопоставьте понятия «класс» и «марка» бетона по прочности. Чем отличаются марка от класса прочности бетона?

22. Охарактеризуйте основные физические свойства бетона (плотность, пористость, водонепроницаемость, морозостойкость, усадка, набухание, теплопроводность).

23. Перечислите основные факторы, определяющие прочность и морозостойкость бетона.

24. В чем принципиальное отличие монолитного и сборного железобетона?

Тема 7. Деформационные характеристики бетона.

1. Элементы структуры бетона.

2. Процесс формирования структуры бетона. Основные стадии проекта.

3. Характеристика коагуляционных, условно-коагуляционных и кристаллизационно-конденсационных структур.

4. Конструктивные и деструктивные явления в процессе упрочнения ' структуры твердеющего цементного камня и бетона.

5. Стадии процесса структурообразования и влияние на структурообразование заполнителей бетона.

6. Плотность и пористость в твердеющем цементном камне и бетоне.

7. Деформации бетона в процессе твердения

8. Факторы интенсивности твердения бетона.

9. Четыре типа макроструктур бетона.

10. Особенности процесса структурообразования бетона при пониженных и повышенных температурах.

11. Оптимизация тепловой обработки бетона.

12. Управление процессом структурообразования при внешних воздействиях.

Тема 8. Специальные виды бетона.

1. Дайте определение конструкционному бетону.

2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные виды специальных бетонов.

3. Опишите структуру и строение тяжелого бетона. Виды пор и причины их образования. Влияние пористости на свойства бетона.

4. Что представляют собой бетоны плотной структуры: высокопрочные, высококачественные, самоуплотняющиеся и бетоны для защиты от радиоактивного воздействия?

5. Как получают декоративные бетоны?

6. Какие бетоны относятся к легким? Назначение легких бетонов и способы их производства.

7. Приведите разновидности легких бетонов. Какие заполнители применяют для получения легких бетонов?

8. Охарактеризуйте основные свойства и укажите области применения легких

бетонов на пористых заполнителях.

9. От каких факторов зависит плотность и прочность легких бетонов?

10. Каковы свойства и назначение ячеистых бетонов?

11. Из каких материалов изготавливают пенобетон, пеносиликат, газобетон, газосиликат? Для каких целей применяют эти бетоны в строительстве?

12. В чем основное отличие газобетона от пенобетона, и где они применяются в строительстве?

13. Что такое железобетон, и какова роль арматуры в бетоне?

14. В чем сущность предварительного напряжения арматуры в бетоне?

15. Что представляют собой фибробетон и армоцемент?

16. Перечислите разновидности и основные качественные характеристики бетонов на органических вяжущих?

17. Чем отличается горячий асфальтобетон от холодного?

18. Что представляют собой бетоны на органических заполнителях?

19. Перечислите изделия на основе гипса. Из каких материалов изготавливают гипсовые и гипсобетонные изделия?

20. В каких условиях можно применять изделия на основе гипса?

21. В чем сущность автоклавной технологии строительных материалов? Какие материалы и почему называют силикатными?

22. Что служит сырьем для производства асбестоцементных изделий? Назначение составляющих. Что представляет собой асбест?

23. Назовите основные виды асбестоцементных изделий и где их применяют?

Тема 9. Обеспечение сцепления нового бетона с бетонной поверхностью сооружения.

1. Какие требования предъявляются к укладке бетонной смеси и ее распределению по форме?

2. Какие применяют методы укладки и уплотнения бетонной смеси?

3. Какие преимущества имеет механизированный способ уплотнения бетонной смеси?

4. Какие факторы влияют на степень уплотнения бетонной смеси с помощью вибраторов?

5. Какие применяют виды вибраторов применяют на стройках и как они классифицируются?

6. Как влияет температура и влажность на прочность бетона?

7. Какие мероприятия называются уходом за бетоном и как они проводятся?

8. Для чего производится контроль качества бетонных и когда его производят?

9. Какими методами производят контроль качества бетона?

Тема 10. Технология подводного бетонирования. Инъектирование бетонных массивов.

1. Какие марки бетона применяются для гидротехнических сооружений?

2. Какие марки гидротехнического бетона по пределу прочности при сжатии и растяжении применяются для сооружений?

3. Какие применяют марки гидротехнического бетона по морозостойкости?

4. Какие применяют марки гидротехнического бетона по водопроницаемости?

5. Какое предъявляется требование к удобоукладываемости бетонной смеси

для гидротехнических сооружений?

6. Какие требования предъявляют к цементу для различных гидротехнических сооружений?

7. Какие добавки применяют для бетона гидротехнических сооружений и как они влияют на свойства бетона?

8. Какую воду можно применить при изготовлении и эксплуатации гидротехнического бетона?

9. Какие условия необходимо соблюдать при эксплуатации гидротехнического бетона?

Тема 11. Особые виды бетона.

1. Как получают и где применяют мелкозернистые бетоны?

2. Укажите получение и свойства силикатных бетонов и область применения.

3. Какие требования предъявляются к составляющим для жаростойких бетонов?

4. Какие материалы применяются для получения фибробетона и какие свойства он имеет?

5. Как получить декоративный бетон?

6. Какие требования предъявляют к особотяжелым и гидратным бетонам?

7. Как получить крупнопористый бетон?

8. Дайте характеристику полимерцементным бетонам и где они применяются?

9. В каком случае применяют бетоны с использованием вторичного сырья промышленности, их свойства и каковы особенности технологии их производства?

10. Каковы особенности технологии производства высокопрочных бетонов?

11. Дайте характеристику кислотостойким и щелочестойким бетонам.

12. Какие виды пористых заполнителей применяются для легкого бетона и технические требования к ним?

13. Какие требования предъявляются к легким крупным заполнителям и песку?

14. Какие основные требования к легким бетонам, используемым для ограждающих конструкций?

15. Какие применяются виды ячеистых бетонов?

16. Что такое газобетон и пенобетон и их свойства?

17. Какие свойства автоклавных ячеистых бетонов?

Тема 12. Беспрогревные технологии бетона.

1. Как влияет перемешивание бетонной смеси на качество бетона?

2. Как происходит технологический процесс перемешивания бетонной смеси в бетономешалке периодического действия?

3. Как происходит технологический процесс перемешивания бетонной смеси в бетономешалке непрерывного действия?

4. Произвести сравнение приготовления бетонной смеси непосредственно на строительной площадке или на крупных заводах.

5. Как влияет способ доставки бетонной смеси к месту укладки?

6. Произвести сравнение качества бетонных изделий заводского изготовления и изготовления на строительной площадке.

Тема 13. Зимнее бетонирование. Бетонирование в условиях повышенных температур.

1. Как влияет температура на твердение бетона?
2. Какие необходимы условия для бетонирования в холодное время года?
3. Опишите технологический процесс зимнего бетонирования методом «термоса».
4. Какие особенности укладки бетонной смеси в тонких конструкциях?
5. В каком случае выделение тепла при получении бетона является положительным фактором?
6. Почему бетон является огнестойким материалом?
7. Какие факторы влияют на огнестойкость бетона?
8. Какой применяется бетон для конструкций подвергающихся длительному действию высоких температур?
9. Как влияет температура и влажность на прочность бетона?
10. Каков механизм действия добавок, повышающих морозостойкость бетона, и противоморозных добавок?
11. Влияние высоких положительных и низких отрицательных температур на твердение бетона.
12. Какие существуют методы ухода за бетоном в сооружении при обычном бетонировании и в условиях сухого и жаркого климата?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Практическое занятие № 1

Тема: Физико-химические свойства гипса

Сколько полуводного гипса получится после термической обработки 25 тонн гипсового камня?

Сколько нужно взять каустического доломита вместо 1 кг каустического магнезита, чтобы получить вяжущее вещество одинаковой активности. Каустический доломит содержит 8% примесей по массе.

Практическое занятие № 2

Тема: Физико-химические свойства извести

Рассчитать, сколько получится негашеной и гидратной извести из 32 т известняка с содержанием CaO – 85% и естественной влажностью 8%.

Сколько будет получен гидратной извести (пушонки) из 5 т кальциевой извести-кипелки, содержащей 88% активной CaO , если влажность гидратной извести равна 3,5%?

Практическое занятие № 3

Тема: Физико-химические свойства цемента

Приготовить 1 т известково-трепельного цемента, если трепел имеет в своем составе 70% SiO_2 , а гидратная известь 85% CaO . Предполагается, что соединение имеет формулу $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Какой пористостью будет обладать цементный камень, если при затворении цементного теста В/Ц составило 0,45, а за время твердения химически связалось 18 % воды? Истинная плотность цемента равна 3100 кг/м³.

Практическое занятие № 4

Тема: Приготовление бетонных смесей, расчет номинального состава бетона и определение его плотности

Насыпная плотность песка 1420 кг/м³, насыпная плотность щебня 1480 кг/м³, средняя плотность его зерен 2700 кг/м³. Установить соотношение между песком и щебнем по массе для получения плотной смеси заполнителей.

При одинаковой активности цемента и материалах рядового качества в равноподвижных составах смеси расход цемента № 1 был 270 кг, а № 2 – 300 кг/м³. Определить расход воды для бетона № 2, если расход воды для бетона № 1 составил 180 л/м³; прочность бетона № 1 равна 20 МПа, № 2 – 32 МПа.

Практическое занятие № 5

Тема: Подбор состава бетона методом абсолютных объемов

Номинальный состав цементного бетона по массе составляющих (при проектировании в лаборатории) оказался в соотношении 1:2,4:3,2, а В/Ц = 0,5. Определить количество составляющих материалов по массе и по объему для приготовления 350 м бетона, если на 1 м³ расходуется: 320 кг цемента насыпной плотностью 1,3 т/м³; насыпная плотность песка (в тоннах на кубический метр) составляет 1,6, а щебня – 1,5; влажность песка и щебня соответственно равна 5,5 и 3,2%.

Расход материалов на 1 м³ бетона составляет: Ц = 300 кг, П = 600 кг, Щ = 1200 кг, В = 180 л. Определить расход материалов на 1 замес бетономешалки емкостью 1500 л при насыпной плотности материалов Ц = 1,3; П = 1,5; Щ = 1,6 кг/дм³.

Практическое занятие № 6

Тема: Влияние химических добавок на твердение бетона

Бетон на щебне с 7-дневным сроком твердения показал предел прочности на сжатие 20,0 МПа. Определить активность цемента, если водоцементное отношение В/Ц=0,4.

Определить водоцементное отношение бетона сборного элемента, при котором бетон из жесткой бетонной смеси на высококачественных заполнителях и на портландцементе М 600 через 3 суток твердения в нормальных условиях наберет прочность при сжатии 15 МПа.

Практическое занятие № 7

Тема: Определение физико-механических характеристик бетона

При механическом испытании кубиков тяжелого бетона размером 15×15×15 см после 20 суток их твердения в нормальных условиях средняя разрушающая нагрузка оказалась равной $P = 90000$ кг. Бетон приготовлен на портландцементе, заполнители удовлетворяют требованиям ГОСТов. Установить марку бетона. Начертить график роста прочности бетона во времени, вычислив прочность бетона после 3, 6, 9 и 12 месяцев твердения в нормальных условиях. Выразить эти прочности бетона в % от марки.

Определить прочность бетона, если после 7 суток твердения в нормальных условиях в образцах 10×10×10 см были получены следующие разрушающие нагрузки: 350; 400; 410 кН.

Практическое занятие № 8

Тема: Влияние экономии цемента на физико-механические свойства бетона

Бетон № 1 на рядовых заполнителях и портландцементе с активностью 55 МПа за 3 суток твердения в нормальных условиях набрал прочность 10 МПа. Бетон № 2 такого же состава, но с добавкой хлористого кальция, за тот же срок набрал прочность в 2 раза большую. Вычислить, при каком перерасходе цемента на 1 м³ бетона № 1 можно получить прочность 20 МПа через 3 суток без добавок CaCl₂, но при снижении водоцементного отношения, т. е. при сохранении расхода воды.

Как изменится расход шлакопортландцемента М 400 на 1 м³ бетонов М 300 с жесткостью бетонной смеси 30 сек, если бетоны изготовлены на разных по качеству заполнителях. Рассмотреть бетоны на высококачественных, рядовых заполнителях и заполнителях пониженного качества. Максимальный размер щебня принять 10 мм.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к зачёту

1. Общие положения о бетоне
2. Основные этапы развития технологии бетона
3. Классификация бетонов
4. Вяжущие вещества
5. Заполнители для бетона
6. Добавки к бетонам
7. Вода для приготовления бетонной смеси
8. Структура бетонной смеси
9. Реологические свойства бетонной смеси
10. Технологические свойства бетонной смеси
11. Зависимость подвижности и жесткости бетонной смеси от различных факторов
12. Формирование структуры бетона.
13. Структура бетона
14. Особенности поведения бетона под нагрузкой
15. Методика испытаний
16. Прочность бетона при сжатии
17. Обобщенная зависимость прочности бетона от водоцементного отношения и других факторов
18. Прочность бетона на растяжение при изгибе
19. Зависимость прочности бетона от его состава
20. Однородность бетона по прочности
21. Первоначальная усадка бетонной смеси.
22. Усадка бетона
23. Модуль упругости и деформации бетона при кратковременном нагружении
24. Деформации ползучести
25. Температурные деформации
26. Плотность бетона
27. Проницаемость бетона
28. Морозостойкость бетона
29. Особенности воздействия агрессивных сред на бетон и железобетон
30. Виды коррозии бетона в жидкой агрессивной среде
31. Прогнозирование глубины разрушения бетона при коррозии
32. Коррозия арматуры в бетоне
33. Коррозия бетона при действии щелочей цемента на кремнезем заполнителя
34. Твердение бетона при нормальной температуре, в зимний период, при повышенных температурах
35. Основные положения единой методики определения состава бетона
36. Выбор соотношения между мелким и крупным заполнителями
37. Порядок расчета состава бетона
38. Экспериментальная проверка состава бетона
39. Определение производственного состава бетона
40. Определение состава бетона по графикам и номограммам

41. Определение состава бетона с химическими добавками
42. Бетон для сборных железобетонных конструкций
43. Высокопрочный бетон
44. Быстротвердеющий бетон
45. Бетон на мелком песке
46. Бетон для гидротехнических сооружений
47. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий
48. Бетон с тонкомолотыми добавками
49. Малощебеночный бетон
50. Литой бетон
51. Особенности свойств мелкозернистого бетона
52. Проектирование состава мелкозернистого бетона
53. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций
54. Мелкозернистый бетон с микронаполнителем
55. Легкие бетоны на пористых заполнителях
56. Поризованный легкий бетон
57. Крупнопористый легкий бетон
58. Ячеистый бетон
59. Силикатный бетон
60. Цементно-полимерный бетон
61. Полимербетоны
62. Бетонополимеры
63. Фибробетон
64. Декоративный бетон
65. Бетон с использованием вторичного сырья промышленности
66. Арболит
67. Приготовление и уплотнение бетонной смеси
68. Уплотнение бетонной смеси
69. Технология возведения монолитных конструкций
70. Зимнее бетонирование
71. Основные виды сборного железобетона
72. Формование сборных железобетонных изделий
73. Тепловая обработка изделий
74. Основные технологические схемы производства сборного железобетона
75. Организация контроля качества при производстве бетона и железобетонных изделий
76. Неразрушающие методы контроля качества бетона
77. Контроль за деформациями бетона
78. Статистические методы управления качеством бетона
79. Основы математического моделирования
80. Проектирование состава бетона по математическим моделям
81. Совершенствование технологии бетона
82. Экономия материальных, энергетических и трудовых затрат в технологии бетона
83. Ремонт бетонных и железобетонных изделий

Задачи к зачёту

Задача 1. Сколько нужно добавить трепела к портландцементу М 600, чтобы получить пуццолановый портландцемент М400. Предполагается, что трепел не участвует в реакции образования цементного камня до 28-дневного возраста.

Задача 2. Определить пористость в затвердевшем цементном камне, изготовленном из портландцемента, если тесто содержало 40% воды, а для прохождения реакций при твердении требуется 18%. Истинная плотность шлакопортландцемента – 2,95 г/см³.

Задача 3. Определить активность пуццоланового портландцемента, который изготовлен из 65% портландцемента марки 400 и 35 % кремнеземистой добавки.

Задача 4. Определить плотность цементного теста, содержащего 70 % цемента с истинной плотностью 3,1 кг/дм³.

Задача 5. Как изменится объем 1 м³ песка при его увлажнении до 5% и 28%? Насыпная плотность сухого песка составляет 1450 кг/м³, при влажности 5% – 1260 кг/м³ и 28% – 2180 кг/м³.

Задача 6. Определить расход составляющих материалов на 1 м³ бетонной смеси со средней плотностью 2300 кг/м³, если известно, что производственный состав бетона по массе составляющих находится в соотношении 1:2:4, а водоцементное отношение В/Ц=0,42.

Задача 7. Бетон на щебне с 7-дневным сроком твердения показал предел прочности на сжатие 20,0 МПа. Определить активность цемента, если водоцементное отношение В/Ц=0,4.

Задача 8. Вычислить расход материалов на 1 м³ бетонной смеси с средней плотностью 2300 кг/м³ и водоцементным отношением В/Ц = 0,42, если производственный состав бетона выражен соотношением по массе 1:Х:У = 1:2:4 (цемент : песок: щебень).

Задача 9. Определить расход материалов на 1 м³ бетона, если его номинальный состав по массе выражается как 1 : 1,5 : 3,5 при В/Ц = 0,45 и средней плотности бетонной смеси 2380 кг/м³.

Задача 10. При испытании на сжатие образца – куба с ребром 20 см из тяжелого бетона через 15 суток твердения в нормальных условиях среднее значение разрушающей нагрузки было равно 750 КН. Определить марку бетона, приготовленного на портландцементе.

Задача 11. Определить коэффициент выхода и среднюю плотность бетона, если для получения 450 м³ его израсходовано 136 т цемента, 225 м³ песка, 415 м³ щебня. Насыпные плотности: цемента 1300 кг/м³, песка 1400 кг/м³, щебня 1500 кг/м³.

Задача 12. Сколько килограммов портландцемента марки ПЦ 300 при его активности $R_q = 31,2$ МПа необходимо израсходовать на 1 м³ бетона с прочностью $R_b = 15$ МПа при заполнителях среднего качества, если расход воды на 1 м³ бетона составляет 185 л?

Задача 13. Фундамент из бетона с прочностью $R_b = 20$ МПа имеет форму правильного параллелепипеда с длиной ребер 4,0×6,0×2,0 м. Сколько потребуется портландцемента для изготовления этого фундамента, если активность цемента $R_q = 385$ кг/см², заполнители – среднего качества, а расход воды на 1 м³ бетона равен 170 л?

Задача 14. Сколько кубических метров щебня будет израсходовано на бетонирование покрытия дороги площадью 2500 м^2 толщиной 15 см, если насыпная плотность щебня равна 1380 кг/м^3 , средняя плотность равна 2640 кг/м^3 , истинная плотность – 2700 кг/м^3 , а коэффициент раздвижки зерен щебня равен 1,15?

Задача 15. Два песка с приблизительно одинаковым модулем крупности имеют истинную плотность 2640 кг/м^3 и насыпные плотности 1640 и 1520 кг/м^3 . Какой из этих песков предпочтительнее в качестве мелкого заполнителя для бетона и почему?

Задача 16. Определить водоцементное отношение бетона сборного элемента, при котором бетон из жесткой бетонной смеси на высококачественных заполнителях и на портландцементе М 600 через 3 суток твердения в нормальных условиях наберет прочность при сжатии 15 МПа.

Задача 17. Подобрать марку портландцемента для тяжелого бетона М 400, изготовленного на рядовых заполнителях при жесткости бетонной смеси 40 сек (по Скрамтаеву). Максимальная крупность гравия 20 мм, расход цемента 300 кг/м^3 .

Задача 18. Определить прочность бетона при $Ц/В = 2,5$, если при $Ц/В = 2,0$ была получена прочность бетона 40 МПа.

Задача 19. Какой прочностью будет обладать бетон, приготовленный из портландцемента марки 400 с активностью $R_c = 44 \text{ МПа}$ и заполнителей высокого качества при $В/Ц = 0,65$?

Задача 20. Какой активности (марки) портландцемент следует употребить, чтобы получить бетон с прочностью $R_b = 20 \text{ МПа}$ на заполнителях низкого качества при $В/Ц = 0,58$?

Задача 21. Наружная стеновая панель из газобетона имеет размеры $3,1 \times 2,9 \times 0,30 \text{ м}$ и массу 2,16 т. Определить пористость газобетона, если его истинная плотность равна $2,81 \text{ г/см}^3$.

Задача 22. Рассчитать среднюю плотность керамзитгазобетона, имеющего пористость 37,5% и истинную плотность $2,68 \text{ г/см}^3$.

Задача 23. Определить пористость цементного камня в затвердевшем бетоне, если расход цемента 330 кг/м^3 , $В/Ц = 0,55$. Химически связанной воды с цементом в затвердевшем бетоне 17% от массы цемента.

Задача 24. Определить пористость в затвердевшем цементном камне, изготовленном на портландцементе, где количество связанной воды от массы цемента 10%. Цементное тесто содержит воды 50% от массы цемента, истинная плотность портландцемента 3100 кг/м^3 .

Задача 25. Опытным путем установлена оптимальная доза добавки СДБ в бетон М 300 – 0,3% от массы цемента. Эта добавка при сохранении марки бетона и подвижности бетонной смеси обеспечивает снижение расхода воды на 1 м^3 бетона с 175 до 160 л. Вычислить экономию цемента на 1 м^3 бетона. Заполнители бетона высококачественные, водоцементное отношение более 0,4.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачёт)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Бетонovedение» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)