**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**
**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА**
**И АРХИТЕКТУРЫ"**

Факультет **строительный**
Кафедра "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"

"УТВЕРЖДАЮ":
Декан факультета

_____ Алёхин А.М.

«___» _____ 2017 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Б1.В.ОД.4 "Бетоноведение"

Направление подготовки ООП бакалавриата **08.03.01 "Строительство"**

Профиль подготовки
**"Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций"**

Год начала подготовки по учебному плану **2017**

Квалификация (степень) выпускника **"Бакалавр"**

Форма обучения **очная**

Макеевка 2017 г.

***Программу составил:***
*д.т.н., профессор Зайченко Н.М.* _____
(подпись)

Рецензенты:
*д.т.н., профессор Братчун В.И.* _____
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, заведующий кафедрой автомобильных дорог и аэродромов

*к.т.н., ст. научн. сотр. Хрипун Н.Д.* _____
(подпись)

"Донецкий ПромстройНИИпроект", заведующий отделом химии бетона и долговечности строительных материалов и конструкций

Рабочая программа дисциплины **"Бетоноведение"** разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень "Бакалавриат"). Утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2015 г. №394

составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство "Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций",
утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА 26.06.2017 г., протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
"Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"

Протокол от "20" июня 2017 г., № 10
Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.
Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор Зайченко Н.М. _____
(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) строительного факультета, протокол № ____ от "____" _____ 2017 г.

Председатель УМК направления подготовки:
д.т.н., профессор Югов А.М. _____
____ (подпись)

Начальник учебной части:
к.гос.упр., доцент Сухина А.А. _____
(подпись)

## Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":
Председатель УМК факультета к.т.н., доцент Алёхин А.М. _____
(подпись)

"__" _____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"
Протокол от "__" _____ 2018 г., № __

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Зайченко Н.М. _____
(подпись)

## Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":
Председатель УМК факультета к.т.н., доцент Алёхин А.М. _____
(подпись)

"__" _____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"
Протокол от "__" _____ 2019 г., № __

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Зайченко Н.М. _____
(подпись)

## Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":
Председатель УМК факультета к.т.н., доцент Алёхин А.М. _____
(подпись)

"__" _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"
Протокол от "__" _____ 2020 г., № __

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Зайченко Н.М. _____
(подпись)

## Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

"Утверждаю":
Председатель УМК факультета к.т.н., доцент Алёхин А.М. _____
(подпись)

"__" _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"
Протокол от "__" _____ 2021 г., № __

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Зайченко Н.М. _____
(подпись)

# Содержание

**I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ** ..... 5
1. Цель освоения дисциплины (модуля) ..... 5
2. Учебные задачи дисциплины (модуля) ..... 5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВПО (основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования) ..... 5
4. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля) ..... 6
5. Формы контроля ..... 8

**II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **8**

1. Общая трудоёмкость дисциплины ..... 8
2. Содержание разделов дисциплины ..... 8
3. Обеспечение содержания дисциплины ..... 14

**III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** ..... **14**

**IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** ..... **16**

1. Рекомендуемая литература ..... 16
2. Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплины ..... 16
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) ..... 17

**V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА** ..... **17**

Тематика курсовых работ ..... 17
Вопросы к экзамену / зачету / зачету с оценкой ..... 17
Примеры тестов для текущего контроля ..... 19
Индивидуальное задание ..... 19

**ПРИЛОЖЕНИЯ** .....

Приложение 1 ..... 20
Приложение 2 ..... 23
Приложение 3 ..... 24
Лист регистрации изменений ..... 25

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины "Бетоноведение" является: подготовка высококвалифицированных специалистов в области производства строительных материалов, изделий и конструкций, способных в процессе своей производственной деятельности владеть основами подбора состава бетонов и строительных растворов различных видов, в том числе модифицированных, методами их испытаний и контроля, технологии производства и применения в строительстве бетонов и строительных растворов с учётом условий эксплуатации изделий и конструкций на их основе.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами дисциплины являются:

1) на основе знаний о внутреннем строении материала дать представления о принципах получения строительных композитов гидратационного твердения оптимальной структуры с заданным комплексом строительно-технических характеристик;
2) уделить особое внимание современным интенсивным, энергосберегающим технологиям, основанным на принципах "устойчивого развития": безотходное производство, комплексное использование побочных продуктов производства; минимизация вредного влияния на окружающую среду; соблюдение требований безопасных условий труда;
3) научить правильному и обоснованному подходу к выбору компонентов бетона бетонных и железобетонных изделий и конструкций на основании технико-экономического анализа с учётом эксплуатационных условий, а также необходимости обеспечения требуемых долговечности и надёжности бетонных и железобетонных конструкций;
4) отработать умение исследовать, проектировать, рационально организовывать технологические процессы производства бетонных смесей и строительных растворов;
5) привить навыки экспериментальных исследований с научными выводами по результатам работ.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Бетоноведение", относится к *вариативной (обязательной)* части учебного плана Б1.В.ОД.4

| 3.1 | Требования к предварительной подготовке обучающихся: |
|---|---|

Дисциплина "Бетоноведение" базируется на дисциплинах: цикла Б1Б: Б1.Б.9 Химия; Б1.Б.19 Строительные материалы; Б1.Б.27 Физическая химия; цикла Б1В: Б1.В.ОД.6 Вяжущие вещества; Б1.В.ОД.10 Технология заполнителей для бетона; Б1.В.ДВ.2 Нормативно-техническое обеспечение контроля качества и стандартизации; Б1.В.ДВ.3 Неразрушающие методы испытания строительных материалов; Б1.В.ДВ.5 Строительные материалы (спецкурс)

| 3.2 | Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин |
|---|---|

Для успешного освоения дисциплины "Бетоноведение", студент должен:

1. Знать технологии, методы доводки и освоения технологических процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций (ПК-8); правила приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16).
2. Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).
3. Владеть навыками подготовки документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках (ПК-9); научно-технической информацией, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13); методами испытаний строительных конструкций и изделий (ПК-14).

| 3.3 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: |
|---|---|

Изучение дисциплины "Бетоноведение" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана **бакалавриата** цикла Б1В: Б1.В.ОД.9 Технология железобетонных конструкций; Б1.В.ОД.8 Проектирование предприятий строительной индустрии; учебного плана **магистратуры** блока Б1В: Б1.В.ОД.3 Статистический контроль качества портландцемента и бетона; Б1.В.ОД.5 Модифицированные цементные бетоны нового поколения со специальными свойствами; Б1.В.ДВ.3 Модифицированные строительные композиты общестроительного и специального назначения (спецкурс); блока Б2: Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа; блока Б3: Государственная итоговая аттестация

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины "Бетоноведение" должны быть сформированы следующие компетенции:

**ПК-8:** владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;

**ПК-9:** способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организация рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности;

**ПК-13:** знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

**Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-8** студент должен:

**1. Знать:**

- технологию производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей.

**2. Уметь:**

- обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры и режимы технологических процессов, обеспечивающих эффективную и экономичную работу технологического оборудования и установок.

**3. Владеть:**

- принципами организации контроля технологической и трудовой деятельности в условиях производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей.

**Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-9** студент должен:

**1. Знать:**

- по каким признакам и особенностям разрушения бетона классифицированы виды коррозии бетона и железобетона;
- основные требования нормативных документов к бетонам и растворам, сухим строительным смесям и их исходным ингредиентам.

**2. Уметь:**

- осуществлять организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности;
- вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках.

**3. Владеть:**

- методиками определения физико-механических свойств бетонной смеси, бетона, строительных изделий и конструкций с учётом требований метрологии, стандартизации и сертификации

**Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность**
В результате освоения компетенции **ПК-13** студент должен:
**1. Знать:**
- современные инновационные технологии производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей; параметры технологического оборудования.
**2. Уметь:**
- подбирать химические модификаторы и минеральные добавки для регулирования свойств бетонных и растворных смесей, бетонов и растворов.
**3. Владеть:**
- различными методиками подбора состава бетонных и растворных смесей с учётом воздействия окружающей среды на изделия и конструкции.

**Экспериментально-исследовательская деятельность**
В результате освоения компетенции **ПК-8** студент должен:
**1. Знать:**
- какие существуют разновидности специальных видов бетонов, особенности их изготовления и применения;
**2. Уметь:**
- анализировать воздействия окружающей среды на материал (бетон) в строительной конструкции; устанавливать требования к материалам, используемым для производства бетонных и растворных смесей, исходя из технологических требований и условий эксплуатации строительных конструкций;
**3. Владеть:**
- методами оптимизации составов бетонов и технологических режимов производства бетонных и растворных смесей

**Экспериментально-исследовательская деятельность**
В результате освоения компетенции **ПК-9** студент должен:
**1. Знать:**
- по каким признакам классифицируют бетоны и растворы; какие требования предъявляются к бетонам и растворам в зависимости их назначения и условий эксплуатации.
**2. Уметь:**
- подбирать исходные компонентам бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
**3. Владеть:**
- способами повышения срока службы строительных изделий и конструкций из бетона на этапах изготовления и эксплуатации**.**

**Экспериментально-исследовательская деятельность**
В результате освоения компетенции **ПК-13** студент должен:
**1. Знать:**
- стадии структурообразования бетонной смеси и бетона, факторы, влияющие на процессы структурообразования и твердения бетона;
- поведение бетона под внешней нагрузкой; какие основные факторы влияют на прочность и деформируемость бетона; от каких факторов зависит проницаемость и морозостойкость бетона; поведение бетона при кратковременном и длительном действии повышенных температур;
**2. Уметь:**
- прогнозировать результаты процессов, которые происходят в процессе химического взаимодействия минералов портландцементного клинкера с водой;
**3. Владеть:**
- приёмами управления основными технологическими и реологическими свойствами бетонных и растворных смесей; кинетики твердения бетона и раствора, повышения их долговечности

| 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ |
|---|
| *Текущий контроль* осуществляется лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы, в соответствии с календарно-тематическим планом.<br>*Промежуточная аттестация в VII семестре* – **экзамен** |
| Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (Приложение 1). |

# II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| 1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ |
|---|
| Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6** зачётных единиц, **216** часов.<br>Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, лабораторные работы) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно |

**2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | Наименование разделов и тем (содержание) | Сем./ Курс | Час. | Компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1 Основные сведения о бетоне** | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Общие положения (определение бетона и бетонной смеси; классификация бетонов; основные этапы развития технологии бетона) | 7/IV | 6 | ПК-13 | **Знать:** основные этапы развития технологии бетона.<br>**Уметь:** назначать требования к бетонным смесям и бетонам в зависимости от их назначения и условий эксплуатации.<br>**Владеть:** основами классификационных признаков бетонов | Л, СР |
| **Итого:** | | | **6** | **Лекции – 2; самостоятельная работа – 4** | | |
| **Раздел 2. Материалы для бетона** | | | | | | |
| 2 | Тема 2. Вяжущие вещества (портландцемент; виды цемента; специальные цементы; известь; гипсовые вяжущие, композиционные вяжущие) | 7/IV | 6 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** основные требования нормативных документов к исходным ингредиентам бетонов и растворов, сухих строительных смесей; классификационные признаки химических добавок-модификаторов, минеральных добавок и органо-минеральных модификаторов.<br>**Уметь:** определять эффективность химических добавок-модификаторов в бетонах и растворах.<br>**Владеть:** правилами подбора химических модификаторов и минеральных добавок для регулирования свойств бетонных и растворных смесей, бетонов и растворов. | Л, СР |
| 3 | Тема 3. Заполнители для бетона (зерновой состав; основные свойства; заполнители из плотных горных пород; пористые заполнители). Вода для приготовления бетонной смеси | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Тема 4. Добавки к бетонам (классификация химических добавок; эффективность применения добавок в бетонах; поверхностно-активные вещества; ускорители и замедлители схватывания и твердения бетона; противоморозные добавки; комплексные химические добавки; минеральные добавки; органо-минеральные модификаторы) | 7/IV | 10 | ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **20** | **Лекции – 8; самостоятельная работа – 12** | | |
| **Раздел 3. Бетонная смесь** | | | | | | |
| 5 | Тема 5. Структура бетонной смеси (типы структур; вода в бетонной смеси; действие химических добавок) | 7/IV | 4 | ПК-13 | **Знать:** структуру бетонной смеси; основные технологические и реологические свойства бетонных смесей; классификацию бетонных смесей по маркам по удобоукладываемости.<br>**Уметь:** на практике определять основные технологические и реологические свойства бетонных и растворных смесей; подбирать химические модификаторы и минеральные добавки для регулирования свойств бетонных и растворных смесей, бетонов и растворов.<br>**Владеть:** приёмами управления основными технологическими и реологическими свойствами бетонных и растворных смесей. | Л, СР |
| 6 | Тема 6. Свойства бетонной смеси (реологические свойства; технологические свойства; зависимость удобоукладываемости смесей от различных факторов; нормативная документация на методы испытания бетонных смесей) | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **8** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 4** | | |
| **Раздел 4. Структурообразование бетона** | | | | | | |
| 7 | Тема 7. Формирование структуры бетона (химические процессы в системе "цемент + вода"; структура цементного теста и камня; структура бетона; стадии структурообразования; влияние технологических факторов на процесс структурообразования) | 7/IV | 10 | ПК-8; ПК-13 | **Знать:** химические процессы в системе "цемент + вода"; стадии структурообразования бетонной смеси и бетона, факторы, влияющие на процессы структурообразования и твердения бетона.<br>**Уметь:** прогнозировать результаты процессов, которые происходят в процессе химического взаимодействия минералов портландцементного клинкера с водой.<br>**Владеть:** приёмами управления кинетики твердения бетона и раствора, повышения их долговечности. | Л, СР |
| 8 | Тема 8. Температурный фактор в процессе структурообразования и твердения бетона (твердение бетона в нормальных условиях; твердение бетона в условиях сухого жаркого климата; твердение бетона в зимний период) | 7/IV | 6 | ПК-8; ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **16** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 12** | | |
| **Раздел 5. Прочность и деформативные свойства бетона** | | | | | | |
| 9 | Тема 9. Прочность бетона (общие сведения; особенности поведения бетона под нагрузкой; факторы прочности бетона; прочность многокомпонентных | 7/IV | 10 | ПК-8; ПК-9, ПК-13 | **Знать:** характер поведения бетона под внешней нагрузкой; какие основные факторы влияют на прочность и деформируемость бетона; характер поведения бетона при кратковременном и длительном | Л, СР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | бетонов; испытания прочности бетона; однородность бетона по прочности) | | | | действии повышенных температур. **Уметь:** оформлять результаты испытаний механических и деформационных свойств бетона согласно нормативно-технической документации. **Владеть:** методиками определения механических и деформационных свойств бетона, строительных изделий и конструкций с учётом требований метрологии, стандартизации и сертификации. | |
| 10 | Тема 10. Деформативные свойства бетонов (первоначальная усадка бетонной смеси; усадка бетона; модуль упругости и деформации бетона при кратковременном нагружении; деформации ползучести; температурные деформации) | 7/IV | 8 | | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **18** | **Лекции – 6; самостоятельная работа – 12** | | |
| **Раздел 6. Физические свойства бетона и стойкость к воздействию агрессивных факторов** | | | | | | |
| 11 | Тема 11. Физические свойства бетона (плотность бетона; проницаемость бетона; морозостойкость бетона; теплофизические свойства бетона) | 7/IV | 4 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** физические свойства бетона (плотность бетона; проницаемость бетона; морозостойкость бетона; теплофизические свойства бетона); по каким признакам и особенностям разрушения бетона классифицированы виды коррозии бетона и железобетона. **Уметь:** анализировать воздействия окружающей среды на материал (бетон) в строительной конструкции; устанавливать требования к материалам, используемым для производства бетонных и растворных смесей, исходя из условий эксплуатации строительных конструкций. **Владеть:** способами повышения срока службы строительных изделий и конструкций из бетона на этапах изготовления и эксплуатации. | Л, СР |
| 12 | Тема 12. Коррозия бетона (виды агрессивных сред; виды коррозии бетона; прогнозирование глубины разрушения бетона при коррозии; коррозия арматуры в бетоне; щелочная коррозия заполнителей) | 7/IV | 4 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **8** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 4** | | |
| **Раздел 7. Проектирование состава тяжёлого бетона** | | | | | | |
| 13 | Тема 13. Проектирование состава тяжёлого бетона (общие сведения; выбор соотношения между мелким и крупным заполнителем; порядок расчёта состава бетона; экспериментальная проверка состава бетона; определение состава бетона с химическими добавками; определение состава многокомпонентных бетонов; определение состава бетона по графикам и номограммам; определение состава бетона с применением ПЭВМ) | 7/IV | 12 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к подвижности и жёсткости бетонных смесей при проектировании состава для различной номенклатуры ЖБИ; правила подбора состава бетона. **Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций. **Владеть:** различными методиками подбора состава бетонных смесей с учётом воздействия окружающей среды на изделия и конструкции; методами оптимизации составов бетонов. | Л, СР |
| **Итого:** | | | **12** | **Лекции – 2; самостоятельная работа – 10** | | |
| **Раздел 8. Цементные бетоны на плотных заполнителях** | | | | | | |
| 14 | Тема 14. Виды тяжёлого бетона (бетон для сборных железобетонных конструкций; высокопрочный бетон; бетон для гидро- | 7/IV | 10 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к различным видам цементного бетона; какие существуют разновидности цементных бетонов, особенности их изготовления и применения. | Л, СР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | технических сооружений; бетон для дорожных и аэродромных покрытий; литой бетон) | | | | **Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций. **Владеть:** методиками подбора состава различных видов цементных бетонов с учётом особенностей их эксплуатации. | |
| 15 | Тема 15. Мелкозернистый бетон (особенности свойств; проектирование состава мелкозернистого бетона; мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций; мелкозернистый бетон с микронаполнителем; композиционный мелкозернистый бетон) | 7/IV | 6 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **16** | **Лекции – 6; самостоятельная работа – 10** | | |
| **Раздел 9. Лёгкие и особо лёгкие бетоны** | | | | | | |
| 16 | Тема 16. Лёгкие и особо лёгкие бетоны (лёгкие бетоны на пористых заполнителях; поризованный лёгкий бетон; ячеистый бетон; проектирование состава конструкционного лёгкого бетона и ячеистого бетона) | 7/IV | 12 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к лёгким и ячеистым бетонам; особенности их изготовления и применения. **Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций. **Владеть:** методиками подбора состава лёгкого конструкционного и ячеистого бетонов с учётом особенностей их эксплуатации. | Л, СР |
| **Итого:** | | | **12** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 8** | | |
| **Раздел 10. Особые и специальные виды бетона** | | | | | | |
| 17 | Тема 17. Особые виды бетона (силикатный бетон; цементно-полимерный бетон; полимербетоны; бетонополимеры; бетоны с дисперсным армированием; жаростойкий бетон; крупнопористый бетон; декоративный бетон) | 7/IV | 8 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к особым и специальным бетонам; особенности их изготовления и применения. **Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций. **Владеть:** методиками подбора состава особых и специальных бетонов с учётом особенностей их эксплуатации. | Л, СР |
| 18 | Тема 18. Специальные бетоны (бетоны на специальных вяжущих; высококачественные бетоны) | 7/IV | 6 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | | Л, СР |
| **Итого:** | | | **14** | **Лекции – 6; самостоятельная работа – 8** | | |
| **Раздел 11. Строительные растворы и композиты** | | | | | | |
| 19 | Тема 19. Строительные растворы и композиты (основные понятия; свойства растворов; приготовление растворов; виды строительных растворов; сухие строительные смеси; проектирование состава строительных растворов) | 7/IV | 10 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к строительным растворам и сухим строительным смесям; особенности их изготовления и применения. **Уметь:** подбирать исходные компоненты растворных смесей с учётом условий эксплуатации различных видов растворов. **Владеть:** методиками подбора состава различных видов раствора с учётом особенностей их эксплуатации. | Л, СР |
| **Итого:** | | | **10** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 6** | | |
| **Раздел 12. Производство бетонных смесей и строительных растворов** | | | | | | |
| 20 | Тема 20. Приготовление бетонной смеси (доставка и складирование сырьевых материалов; дозирование | 7/IV | 16 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** современные инновационные технологии производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей; пара- | Л, СР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | материалов; перемешивание компонентов бетонной смеси; транспортирование готовой бетонной смеси; современное оборудование для приготовления бетонных смесей) | | | | метры технологического оборудования.<br>**Уметь:** обоснованно выбирать (уметь рассчитывать) параметры и режимы технологических процессов, обеспечивающих эффективную и экономичную работу технологического оборудования и установок; осуществлять организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности; вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках.<br>**Владеть:** принципами организации контроля технологической и трудовой деятельности в условиях производства бетонных и растворных смесей, сухих строительных смесей; методами оптимизации технологических режимов производства бетонных и растворных смесей. | |
| **Итого:** | | | **16** | **Лекции – 4; самостоятельная работа – 4** | | |
| **Всего:** | | | **144** | **Лекции – 54; самостоятельная работа – 90** | | |
| **Раздел 13. Лабораторный практикум** | | | | | | |
| 21 | Тема 13. Проектирование состава тяжёлого цементного бетона | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к подвижности и жёсткости бетонных смесей при проектировании состава для различной номенклатуры ЖБИ; правила подбора состава бетона.<br>**Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций.<br>**Владеть:** различными методиками подбора состава бетонных смесей с учётом воздействия окружающей среды на изделия и конструкции; методами оптимизации составов бетонов. | ЛР |
| 22 | Тема 13. Тема 14. Расчёт состава бетона для дорожных и аэродромных покрытий | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к подвижности и жёсткости бетонных смесей при проектировании состава дорожного бетона.<br>**Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетона.<br>**Владеть:** различными методиками подбора состава дорожного бетона | ЛР |
| 23 | Тема 6. Исследование некоторых факторов, влияющих на свойства бетонных смесей | 7/IV | 2 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** основные технологические свойства бетонных смесей.<br>**Уметь:** на практике определять основные технологические свойства бетонных смесей.<br>**Владеть:** приёмами управления | ЛР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | основными технологическими свойствами бетонных смесей. | |
| 24 | Тема 9. Исследование некоторых факторов, влияющих на свойства бетона (прочность) | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** характер поведения бетона под внешней нагрузкой.<br>**Уметь:** оформлять результаты испытаний механических свойств бетона согласно нормативно-технической документации.<br>**Владеть:** методиками определения механических свойств бетона. | ЛР |
| 25 | Тема 4. Определение эффективности пластифицирующих добавок в составах бетонных смесей | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** классификационные признаки химических добавок-модификаторов.<br>**Уметь:** определять эффективность химических добавок-модификаторов в бетонах.<br>**Владеть:** правилами подбора химических модификаторов для регулирования свойств бетонных смесей. | ЛР |
| 26 | Тема 16. Проектирование состава поризованного керамзитобетона, предназначенного для производства наружных стеновых панелей | 7/IV | 4 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к лёгким и ячеистым бетонам.<br>**Уметь:** подбирать исходные компоненты бетонных смесей с учётом условий эксплуатации бетонных и железобетонных изделий и конструкций.<br>**Владеть:** методиками подбора состава лёгкого конструкционного бетона с учётом особенностей их эксплуатации. | ЛР |
| 27 | Тема 12. Тема 15. Изучение поведения песчаных бетонов в различных агрессивных средах | 7/IV | 4 | ПК-8, ПК-9, ПК-13 | **Знать:** по каким признакам и особенностям разрушения бетона классифицированы виды коррозии бетона.<br>**Уметь:** устанавливать требования к материалам, используемым для производства бетонных смесей, исходя из условий эксплуатации строительных конструкций.<br>**Владеть:** способами повышения срока службы строительных изделий и конструкций из бетона на этапах изготовления и эксплуатации. | ЛР |
| 28 | Тема 4. Определение пуццолановой активности минеральных добавок | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** классификационные признаки минеральных добавок.<br>**Уметь:** определять эффективность минеральных добавок в бетонах.<br>**Владеть:** правилами подбора минеральных добавок для регулирования свойств бетонов. | ЛР |
| 29 | Тема 19. Исследование факторов, влияющих на технологические свойства строительных растворов | 7/IV | 2 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к строительным растворам.<br>**Уметь:** подбирать исходные компоненты растворных смесей с учётом условий эксплуатации различных видов растворов.<br>**Владеть:** методиками подбора состава различных видов раствора с учётом особенностей их эксплуатации. | ЛР |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Тема 19. Определение свойств смесей строительных сухих модифицированных (СССМ) для облицовки плиткой | 7/IV | 4 | ПК-9, ПК-13 | **Знать:** требования НТД к сухим строительным смесям.<br>**Уметь:** подбирать исходные компоненты сухих строительных смесей.<br>**Владеть:** методиками подбора состава сухих строительных смесей с учётом особенностей их эксплуатации. | ЛР |
| **Итого:** | | | **36** | | | |

## 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Наименование разделов и тем | Литература |
|---|---|---|
| **Раздел 1 Основные сведения о бетоне** | | |
| 1 | Тема 1. Общие положения | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 2. Материалы для бетона** | | |
| 2 | Тема 2. Вяжущие вещества | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1 |
| 3 | Тема 3. Заполнители для бетона. Вода для приготовления бетонной смеси | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1 |
| 4 | Тема 4. Добавки к бетонам | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-3 |
| **Раздел 3. Бетонная смесь** | | |
| 5 | Тема 5. Структура бетонной смеси | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| 6 | Тема 6. Свойства бетонной смеси | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 4. Структурообразование бетона** | | |
| 7 | Тема 7. Формирование структуры бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| 8 | Тема 8. Температурный фактор в процессе структурообразования и твердения бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 5. Прочность и деформативные свойства бетона** | | |
| 9 | Тема 9. Прочность бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| 10 | Тема 10. Деформативные свойства бетонов | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 6. Физические свойства бетона и стойкость к воздействию агрессивных факторов** | | |
| 11 | Тема 11. Физические свойства бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| 12 | Тема 12. Коррозия бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 7. Проектирование состава тяжёлого бетона** | | |
| 13 | Тема 13. Проектирование состава тяжёлого бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 8. Цементные бетоны на плотных заполнителях** | | |
| 14 | Тема 14. Виды тяжёлого бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1 |
| 15 | Тема 15. Мелкозернистый бетон | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 9. Лёгкие и особо лёгкие бетоны** | | |
| 16 | Тема 16. Лёгкие и особо лёгкие бетоны | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1 |
| **Раздел 10. Особые и специальные виды бетона** | | |
| 17 | Тема 17. Особые виды бетона | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-2, Д-3 |
| 18 | Тема 18. Специальные бетоны | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5, Д-1, Д-2, Д-3 |
| **Раздел 11. Строительные растворы и композиты** | | |
| 19 | Тема 19. Строительные растворы и композиты | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |
| **Раздел 12. Производство бетонных смесей и строительных растворов** | | |
| 20 | Тема 20. Приготовление бетонной смеси | О-1, О-2, О-3, О-4, О-5 |

# III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|---|---|
| 3.1 | В процессе освоения дисциплины "Бетоноведение" используются следующие образовательные технологии: |
| | лекции (Л), лабораторные работы (ЛР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий. |
| 3.2 | В процессе освоения дисциплины "Бетоноведение" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ). |
| | Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, спра- |

| | |
|---|---|
| | вочных брошюр, информационных листков, а также натурные образцы из бетона, исходных компонентов бетона и т.п.<br>При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы. |

3.3 Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

| № | Наименование разделов и тем | Кол-во часов | Вид учебных занятий | Используемые интерактивные технологии | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1 Основные сведения о бетоне** | | | | | |
| 1 | Тема 1. Общие положения | 2 | Л | ПЛ | ПК-13 |
| **Раздел 2. Материалы для бетона** | | | | | |
| 2 | Тема 2. Вяжущие вещества | 2 | Л | ЛВ | ПК-9, ПК-13 |
| 3 | Тема 3. Заполнители для бетона. Вода для приготовления бетонной смеси | 2 | Л | ЛВ | ПК-9, ПК-13 |
| 4 | Тема 4. Добавки к бетонам | 4 | Л | ЛВ | ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 3. Бетонная смесь** | | | | | |
| 5 | Тема 5. Структура бетонной смеси | 2 | Л | ЛВ | ПК-13 |
| 6 | Тема 6. Свойства бетонной смеси | 2 | Л | ЛВ | ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 4. Структурообразование бетона** | | | | | |
| 7 | Тема 7. Формирование структуры бетона | 2 | Л | АКС | ПК-8, ПК-13 |
| 8 | Тема 8. Температурный фактор в процессе структурообразования и твердения бетона | 2 | Л | АКС | ПК-8, ПК-13 |
| **Раздел 5. Прочность и деформативные свойства бетона** | | | | | |
| 9 | Тема 9. Прочность бетона | 4 | Л | ЛВ, АКС | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| 10 | Тема 10. Деформативные свойства бетонов | 2 | Л | ЛВ, АКС | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 6. Физические свойства бетона и стойкость к воздействию агрессивных факторов** | | | | | |
| 11 | Тема 11. Физические свойства бетона | 2 | Л | ЛВ, АКС | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| 12 | Тема 12. Коррозия бетона | 2 | Л | ЛВ, АКС | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 7. Проектирование состава тяжёлого бетона** | | | | | |
| 13 | Тема 13. Проектирование состава тяжёлого бетона | 2 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 8. Цементные бетоны на плотных заполнителях** | | | | | |
| 14 | Тема 14. Виды тяжёлого бетона | 4 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| 15 | Тема 15. Мелкозернистый бетон | 2 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 9. Лёгкие и особо лёгкие бетоны** | | | | | |
| 16 | Тема 16. Лёгкие и особо лёгкие бетоны | 4 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 10. Особые и специальные виды бетона** | | | | | |
| 17 | Тема 17. Особые виды бетона | 4 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| 18 | Тема 18. Специальные бетоны | 2 | Л | ПЛ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 11. Строительные растворы и композиты** | | | | | |
| 19 | Тема 19. Строительные растворы и композиты | 4 | Л | ЛВ | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |
| **Раздел 12. Производство бетонных смесей и строительных растворов** | | | | | |
| 20 | Тема 20. Приготовление бетонной смеси | 4 | Л | ЛВ, АКС | ПК-8, ПК-9, ПК-13 |

# IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература

| № | Авторы, составители | Название | Издательство, год | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| О.1 | Зайченко Н.М. | Модифицированные цементные бетоны для устойчивого развития | Донецк: "Цифровая типография", 2017 | 20 | |
| О.2 | Баженов Ю.М. | Технология бетона: Учебник | М.: Изд-во АСВ, 2007 | 5 | |
| О.3 | Гоц В.І. | Бетони і будівельні розчини: Підручник | К.: ТОВ УВПК "ЕксОб", 2003 | 25 | |
| О.4 | Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. | Основы бетоноведения | С.Пб.: Стройбетон, 2006 | 4 | |
| О.5 | Несветаев Г.В. | Бетоны: Учебно-справочное пособие | Ростов-на-Дону: Феникс, 2013 | 2 | |

### Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Название | Издательство, год | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Д.1 | Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. | Специальные бетоны | М.: Инфра-Инженерия, 2012 | 3 | |
| Д.2 | Баженов Ю.М. | Бетонополимеры | М.: Стройиздат, 1983 | 5 | |
| Д.3 | Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. | Модифицированные высококачественные бетоны | М.: Изд-во АСВ, 2006 | 5 | |

### Методические разработки

| № | Авторы, составители | Название | Издательство, год | Кол-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| М.1 | Зайченко М.М., Халюшев О.К. | Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Бетони і будівельні розчини" (для студентів спеціальності 6.092104 "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" денної і заочної форми навчання | Макіївка: ДонНАБА, 2011 | 50 | |
| М.2 | Зайченко М.М., Халюшев О.К. | Методичні вказівки до виконання курсової роботи з технології бетонних і залізобетонних виробів (для студентів спеціальності 6.092104 "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів" денної і заочної форми навчання | Макіївка: ДонНАБА, 2011 | 50 | |

### Электронные образовательные ресурсы

| | |
|---|---|
| Э.1 | https://www.concrete.org/ (American Concrete Institute) |
| Э.2 | https://docs.google.com/folderview?pli=1&id=0BySAaSKrtUDnNU5aUTRXTW52U3c (ASTM 2004 Volume 04.02 Concrete and Aggregates) |
| Э.3 | http://www.cement.org/for-concrete-books-learning/concrete-technology (The Portland Cement Association (PCA)) |
| Э.4 | http://www.theconcreteportal.com/intro.html (The Concrete Portal) |
| Э.5 | http://www.mapei.com/UA-UK/ (Химические добавки) |

## 2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|---|
| П.1 | **eVCCTL 2.2** – The educational version of the Virtual Cement and Concrete Testing Laboratory (eVCCTL) software provides a virtual testing laboratory environment that can be used by concrete scientists, engineers, and technologists to explore the properties of cement paste and concrete materials. |

| 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| Дисциплина "Бетоноведение" обеспечена: | |
| 1 | Мультимедийный проектор (ауд. 106) |
| 2 | Ноутбук (ауд. 106) |
| 3 | Лабораторное оборудование для испытания бетонных смесей и бетонов (ауд. 108, машзал): пресс гидравлический 50/125 т, прибор МИИ-100, лабораторная виброплощадка; форма металлическая трёхгнёздная 10 см; бетоносмеситель 100 л; конус Абрамса; прибор для определения жёсткости бетонной смеси; кельма; чаша сферическая; линейка металлическая измерительная; штангенциркуль; весы технические с разновесами |

# V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА".

## 1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

Согласно учебному плану, по дисциплине "Бетоноведение" предусмотрена междисциплинарная курсовая работа.

Примерная тематика курсовых работ приведена в приложении 2

## 2. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные требования, предъявляемые к бетонам и бетонных смесей.
2. Классификация бетонов.
3. Виды вяжущих веществ для бетона. Требования, предъявляемые к вяжущим веществам.
4. Способы повышения активности вяжущих веществ.
5. Заполнители для бетона из плотных горных пород.
6. Требования, предъявляемые к заполнителям для бетона.
7. Подготовка и обогащения заполнителей бетона.
8. Вода для приготовления бетонной смеси.

9. Химические добавки. Классификация химических добавок.
10. Эффективность применения добавок в бетонах.
11. Механизм воздействия на бетонные смеси гидрофильных поверхностно-активных веществ.
12. Механизм действия на бетонные смеси гидрофобных поверхностно-активных веществ.
13. Добавки, регулирующие процессы твердения бетонных смесей и бетонов.
14. Противоморозные добавки.
15. Дисперсные добавки-наполнители и активные минеральные добавки.
16. Классификация комплексных добавок полифункционального действия, назначения, направления использования.
17. Органо-минеральные модификаторы.

18. Типы структур бетонных смесей.
19. Технологические свойства бетонных смесей. Оборудование и приспособления для определения технологических свойств бетонных смесей.
20. Зависимость подвижности и жёсткости бетонных смесей от различных факторов.
21. Реологические свойства бетонной смеси.
22. Приборы для исследования реологических свойств.
23. Тиксотропия бетонных смесей.

24. Макроструктура бетона.
25. Микроструктура цементного камня.
26. Современные представления о процессе формирования структуры бетона.
27. Стадии структурообразования бетонной смеси.
28. Температурный фактор в процессе структурообразования бетона.
29. Твердение бетона при нормальных температурах.
30. Твердение бетона при повышенных температурах.
31. Твердение бетона в зимний период. Влияние противоморозных добавок на свойства бетонных смесей и процессы твердения бетона.
32. Управление процессами структурообразования и твердения бетона.
33. Влияние технологических факторов на процесс структурообразования.
34. Порядок расчёта состава бетона методом абсолютных объёмов.

35. Современные представления о работе бетона под нагрузкой.
36. Основные факторы, влияющие на прочность бетона.
37. Особенности испытаний прочности бетона при сжатии.

38. Прочность бетона при сжатии. Марка и класс бетона по показателям прочности при сжатии.
39. Прочность бетона на растяжение при изгибе.
40. Однородность бетона по показателям прочности. Коэффициент вариации прочности бетона.

41. Собственные деформации бетонных смесей и бетонов, возникающие под влиянием физико-химических процессов в бетоне.
42. Начальная усадка бетонной смеси.
43. Деформации бетона в процессе твердения.
44. Деформации бетона при кратковременной нагрузке.
45. Деформации бетона при длительной нагрузке, ползучесть бетона.
46. Температурные деформации бетона.

47. Свойства бетона по отношению к воздействию воды.
48. Морозостойкость бетона. Марка (класс) по морозостойкости. Факторы, влияющие на морозостойкость.
49. Основные теплофизические свойства бетона (теплоёмкость, теплопроводность, огнестойкость, жаростойкость).
50. Зависимость теплопроводности бетона от характеристик поровой структуры бетона.
51. Стойкость бетона к температурным воздействиям.

52. Бетон для гидротехнических сооружений.
53. Бетон для дорожных и аэродромных покрытий. Основные свойства. Требования к исходным компонентам.
54. Бетон с дисперсным армированием.
55. Цементно-полимерные бетоны.
56. Полимербетоны.
57. Бетонополимеры.
58. Высокопрочные и бетоны с высокими эксплуатационными свойствами.
59. Особенности свойств мелкозернистых бетонов. Проектирование состава мелкозернистого бетона.
60. Мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций.
61. Мелкозернистые бетоны на основе заполнителей из отходов.
62. Декоративный бетон.
63. Быстротвердеющий бетон.
64. Особо тяжёлые и гидратные бетоны.
65. Литой бетон.
66. Силикатный бетон.
67. Жаростойкий бетон.

68. Классификация лёгких бетонов.
69. Назначение и область применения лёгких бетонов на пористых заполнителях.
70. Основные виды и свойства пористых заполнителей для бетона.
71. Основные свойства лёгких бетонов на пористых заполнителях.
72. Конструкционные лёгкие бетоны.
73. Особенности структуры и свойств крупнопористых бетонов, область использования.
74. Ячеистые бетоны.

75. Общие сведения, классификация и назначение строительных растворов.
76. Характеристика материалов для строительных растворов.
77. Определение состава строительных растворов.
78. Свойства строительных растворов, методы испытания.
79. Отделочные растворы.
80. Растворы и смеси для специальных штукатурок.
81. Сухие строительные смеси.

82. Общие сведения о коррозии бетона и железобетона.
83. Виды агрессивных сред. Коррозия бетона первого вида.
84. Коррозия бетона второго вида.
85. Коррозия бетона третьего вида.
86. Газовая коррозия бетона.
87. Биологическая коррозия бетона.
88. Защитные свойства бетона по отношению к арматуре.
89. Первичная защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.
90. Вторичная защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.

91. Склады для хранения заполнителей бетона.
92. Приём, хранение и подготовка вяжущих материалов.
93. Производство бетонных смесей.
94. Бетонные заводы и установки.
95. Автоматизация производства бетонных смесей.

## 3. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

**Марка щебня из природного камня должна быть выше марки бетона не менее, чем в _ _ _ _ _ для бетона марки ниже М300**

*А. 1,5 раза.*
*Б. 2,0 раза.*
*В. 2,5 раза.*

**Что значит обозначение цемента CEM II/B 32,5-S?**

*А. Портландцемент с добавкой шлака в количестве 6-20% марки 300.*
*Б. Портландцемент марки 400 с замедленными темпами роста прочности в раннем возрасте.*
*В. Портландцемент марки 300 с замедленными темпами роста прочности в раннем возрасте.*
*Д. Портландцемент с добавкой шлака в количестве 21-35% марки 400.*

**Какая из перечисленных добавок является ингибитором коррозии арматурной стали?**

*А. Хлорид кальция.*
*Б. Хлорид натрия.*
*В. Нитрит натрия.*
*Д. Поташ.*

**Бетоны на основе гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ в сравнении с бетонами на основе гипсовых вяжущих характеризуются повышенной _ _ _ _ _ _.**

*А. Коррозионной стойкостью.*
*Б. Морозостойкостью.*
*В. Водостойкостью.*

## 4. ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Задача 1.** Состав бетонной смеси представлен в виде соотношения компонентов по массе: Ц : П : Щ : В/Ц = 1 : 3 : 5 : 0,5. Фактическая средняя плотность бетонной смеси 2350 кг/м$^3$. Определить расход компонентов бетонной смеси в кг/м$^3$.

**Задача 2.** Расход песка и щебня на 1000 л бетонной смеси (лабораторный состав) составляет соответственно 870 и 1130 кг/м$^3$. Влажность песка и щебня составляет соответственно 5 и 2%. Рассчитать расход компонентов с учётом влажности (производственный состав).

## 5. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Индивидуальным заданием является расчёт состава тяжёлого цементного бетона с химическими добавками для железобетонной конструкции с особыми условиями эксплуатации.

**Приложение 1**

## ФОРМИРОВАНИЕ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

***Формирование балльной оценки по дисциплине "Бетоноведение"***

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме "экзамен"

| Виды работ | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Посещаемость | 10 |
| Текущий контроль | 40 |
| Модульный контроль | 40 |
| Творческий рейтинг | 10 |
| **ИТОГО** | **100** |
| Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт с оценкой) | 40* |

* - проводится в случае:

1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;

2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

### 1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство", профиль "Производство и применение строительных конструкций, изделий и материалов" по дисциплине предусмотрено:

- семестр седьмой – 27 лекционных и 18 лабораторных занятий, всего 45. За посещение одного занятия студент набирает 10/45=0,22 балла.

### 2. Текущий и модульный контроль

| **Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль** | **Форма проведения контроля** | | **Количество баллов, максимально** | |
|---|---|---|---|---|
| | **текущий контроль** | **модульный контроль** | **текущий контроль** | **модульный контроль** |
| Модуль 1: Тема 1-16 | защита лабораторных работ | автоматизированный тест-контроль | 30 | 32 |
| Модуль 2: Тема 17-20 | защита лабораторных работ | автоматизированный тест-контроль | 10 | 8 |
| **Всего** | | | **40** | **40** |

### 3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

| Наименование раздела / темы дисциплины | Вид работы | Количество баллов |
|---|---|---|
| Тема 17. Особые виды бетона<br>Тема 18. Специальные бетоны | Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; написание реферата | 5 |
| | Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции | 5 |
| **ИТОГО** | | **10** |

### 4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины "Бетоноведение" в седьмом семестре осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и две задачи.

Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 7 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 8 баллов;
- правильное решение первой задачи – 10 баллов;
- правильное решение второй задачи – 15 баллов.

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

<table>
<tr><th rowspan="2">СУММА БАЛЛОВ</th><th rowspan="2">ШКАЛА ECTS</th><th colspan="2">Оценка по государственной шкале</th></tr>
<tr><th>экзамен</th><th>зачёт</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>A</td><td>"отлично" (5)</td><td rowspan="5">"зачтено"</td></tr>
<tr><td>80-89</td><td>B</td><td rowspan="2">"хорошо" (4)</td></tr>
<tr><td>75-79</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td>D</td><td rowspan="2">"удовлетворительно" (3)</td></tr>
<tr><td>60-69</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>FX</td><td rowspan="2">"неудовлетворительно" (2)</td><td rowspan="2">"не зачтено"</td></tr>
<tr><td>0-34</td><td>F</td></tr>
</table>

**Приложение 2**

## ТЕМАТИКА КУРСОВОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ РАБОТЫ

1. Разработка технологических режимов и параметров технологического оборудования производства сборной железобетонной конструкции (например, многопустотная плита перекрытия).

2. ……

……. и т.д.

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) (Ф.И.О.)

**Приложение 3**

## ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Донбасская национальная академия строительства и архитектуры"

Факультет строительный
Кафедра "Технологии строительных конструкций, изделий и материалов"

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**
по дисциплине «Бетоноведение»
Направление «08.03.01 Строительство»
Профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»

1. Высокопрочные и бетоны с высокими эксплуатационными свойствами
2. Методы подбора состава тяжёлого цементного бетона.
3. Состав бетонной смеси представлен в виде соотношения компонентов по массе: Ц : П : Щ : В/Ц = 1 : 3 : 5 : 0,5. Фактическая средняя плотность бетонной смеси 2350 кг/м$^3$. Определить расход компонентов бетонной смеси в кг/м$^3$.
4. Расход песка и щебня на 1000 л бетонной смеси (лабораторный состав) составляет соответственно 870 и 1130 кг/м$^3$. Влажность песка и щебня составляет соответственно 5 и 2%. Рассчитать расход компонентов с учётом влажности (производственный состав).

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2017 года, протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ Зайченко Н.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

*Лист регистрации изменений*

| № п/п | № изм. стр. | Содержание изменений | Утверждение на заседании кафедры (протокол № ___ от ___) | Подпись лица, внёсшего изменения |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |