

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительных конструкций и технологий строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА

Б1.В.ДВ.08.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

08.03.01 Строительство

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Промышленное и гражданское строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	5
4.4 Семинары / практические занятия.....	6
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	6
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ	10
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	17
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	21
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	22
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	23

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической, производственно-управленческой и экспериментально-исследовательской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: теоретическое освоение методов выполнения технологических процессов монолитного строительства с применением эффективных строительных материалов, современных технических средств механизации и рациональной организации труда работающих.

Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также освоение состава комплексного процесса строительства зданий из монолитного бетона, преимуществ современных опалубочных систем и способов выдерживания бетона в экстремальных северных условиях.

Код Компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-9	- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	знать: – типовые методы контроля качества технологических процессов при монолитном строительстве; – техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; уметь: – осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; владеть: – методами технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования при монолитном строительстве.
ПК-13	- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знать: – научно-техническую информацию по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства; уметь: – использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт монолитного строительства; владеть: – методикой поиска и систематизации научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 Строительство зданий из монолитного бетона относится к вариативной части. Дисциплина Строительство зданий из монолитного бетона базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:

- Б1.Б.19 Технологические процессы в строительстве;
- Б1.Б.16 Строительные материалы;
- Б1.В.ОД.11 Строительные машины и оборудование.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Строительство зданий из монолитного бетона представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	4	-	144	10	4	-	6	125	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость, (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			4
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	10	4	10
Лекции (Лк)	4	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6		6
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	125	-	125
Подготовка практическим занятиям	85	-	85
Подготовка к экзамену в течение семестра	40	-	40
III. Промежуточная аттестация: экзамен	9	-	9
Общая трудоемкость дисциплины, час.	144	-	144
зач. ед.	4		4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1.	Современные опалубочные системы, классификация и пути развития.	34	2	2	30
2.	Арматурные работы в условиях строительной площадки	21	1	-	20
3.	Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	80	1	4	75
ИТОГО:		135	4	6	125

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Современные опалубочные системы, классификация и пути развития.	Назначение и требования к опалубкам. Классификации опалубок. Конструкция и материалы опалубок. Современные опалубочные системы. Процесс опалубливания, опалубочные циклы. Пути интенсификации опалубочных работ.	Дискуссия (2 часа)
2.	Арматурные работы в условиях строительной площадки	Классификации арматуры. Изготовление и монтаж арматуры и арматурных изделий, стыковка, виды сварки. Пути интенсификации арматурных работ.	-
3.	Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	Материалы для бетона. Эксплуатационно-технические свойства бетонной смеси и бетона. Бетонные работы, включая приготовление, транспортирование, укладку и уплотнение бетонной смеси. Выдерживание бетона в конструкции. Методы зимнего бетонирования в условиях Севера: метод термоса, обогревные методы и использование противоморозных добавок.	Видеофильм с обсуждением (2 часа)

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Изучение конструкции модульной металлической опалубки «Усть – Илимскпромстрой».	2	-
2	3.	Выбор оптимального метода зимнего бетонирования в зависимости от выбранной конструкции и региона строительства.	4	-
ИТОГО			6	-

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрены.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК-9</i>	<i>ПК-13</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Опалубочные системы, классификация и пути развития.		34	+	+	2	17	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	Экзамен
2. Арматурные работы в условиях строительной площадки		21	+	+	2	10,5	<i>Лк, СР</i>	Экзамен
3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера		80	+	+	2	40	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	Экзамен
<i>всего часов</i>		135	67,5	67,5	2	67,5	-	-

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методы зимнего бетонирования в условиях Севера: Учебное пособие/ М.А.Садович.- 3-е изд., перераб. и доп..- Братск: БрГУ, 2015.- 102 с

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Технологические основы монолитного бетона. Зимнее бетонирование [Электронный ресурс]: монография / Л.М. Колчеданцев [и др.]; под ред. Л.М. Колчеданцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 280 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104945	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	ЭР	1,0
2.	Батяновский Э.И. Технология и методы зимнего монолитного и приобъектного бетонирования: Учебное пособие/ Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, В.В. Бабицкий, М.Ф. Марковский. – М.: АСВ. 2009. – 232 с..	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	10	0,5
3.	Нанасова С.М. Монолитные жилые здания: научное издание/С.М. Нанасова, В.М. Михайлин. – М.: АСВ, 2010.-132 с.	<i>Лк, СР</i>	10	0,5
4.	Кирнев А.Д. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона, инженерного назначения и в особых условиях строительства: Учебное пособие для вузов/ А.Д. Кирнев, В.А. Волосухин, А.И. Субботин, С.И. Евтушенко.- Ростов н/Д.: Феникс, 2008.- 516с	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	5	0,5
5.	Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник для строит. вузов/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус.- 3-е изд., стереотип..- М.: Высш. школа, 2006.- 446с.	<i>Лк, ПЗ</i>	30	1,0
Дополнительная литература				
5.	Садович М.А. Методы зимнего бетонирования в условиях Севера: Учебное пособие/ М.А. Садович.- 3-е изд., перераб. и доп..- Братск: БрГУ, 2015.- 102с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	49 (ЭР)	1,0
7.	Садович М.А., Карнаухова Н.Н. Технологии строительных процессов: методические указания. – Братск: БрГУ, 2004. – 16 с.	<i>Лк, ПЗ, СР</i>	31 (ЭР)	1,0

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены практические занятия, самостоятельная работа, подготовка и сдача экзамена. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Внутренняя установка обучающегося на самостоятельную работу делает его учебную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к практическим занятиям и экзамену.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ

Практическое занятие №1

Изучение конструкции модульной металлической опалубки «Усть – Илимскпромстрой»

Цель работы: ознакомление с конструкцией и принципами работы с опалубкой «Усть – Илимскпромстрой».

Задание:

1. Сортировка, обмер и составление спецификации основных элементов опалубки.
2. Сборка опалубки для изготовления конкретных железобетонных конструкций.
3. Составление маркировочного чертежа собранной опалубочной конструкции.

Порядок выполнения:

Обучающиеся проводят сортировку опалубочных элементов, выделяя основные и доборные щиты, угловые щиты и вставки, поддерживающие элементы и устройства для соединения щитов. Затем составляется рабочий эскиз каждого элемента с указанием размеров в мм. Составление эскизов позволяет установить модуль опалубки, а сопоставление размеров отдельных элементов выявить принцип унификации опалубки. Спецификация всех элементов опалубки представляется в табличной форме. По групповому заданию обучающиеся выполняют сборку и разборку элементов опалубки для бетонирования конкретных железобетонных конструкций. Для собранных опалубочных конструкций составляется маркировочный эскиз и спецификация требуемых элементов.

Форма отчетности:

Отчёт выполняется на листах формата А4 и включает спецификацию элементов опалубки, эскизы собранных опалубочных конструкций, маркировочные эскизы и спецификации элементов опалубки для изготовления конкретных железобетонных конструкций.

Задания для самостоятельной работы:

1. Рассортировать, обмерить и составить спецификацию элементы опалубки.
2. Собрать и разобрать опалубку для конкретной железобетонной конструкции и составить маркировочный эскиз и спецификацию.

Рекомендации по выполнению практического занятия

Осмотреть и рассортировать элементы опалубки. С помощью рулетки обмерить все элементы и выполнить их эскизы. В табличной форме составить спецификацию элементов опалубки. Установить модуль опалубки и принцип сборки отдельных элементов. Сформулировать принцип унификации опалубок. С помощью крепежных соединений собрать элементы опалубки для бетонирования конкретной железобетонной конструкции. Составить маркировочный эскиз собранной конструкции и спецификацию требуемых элементов.

Основная литература

1. Технологические основы монолитного бетона. Зимнее бетонирование [Электронный ресурс]: монография / Л.М. Колчеданцев [и др.]; под ред. Л.М. Колчеданцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104945>
2. Батяновский Э.И. Технология и методы зимнего монолитного и приобъектного бетонирования: Учебное пособие/ Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, В.В. Бабицкий, М.Ф. Марковский. – М.: АСВ. 2009. – 232 с.
3. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона, инженерного назначения и в особых условиях строительства: Учебное пособие для вузов/ А.Д. Кирнев, В.А. Волосухин, А.И. Субботин, С.И. Евтушенко.- Ростов н/Д.: Феникс, 2008.- 516с.
4. Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник для строит. вузов/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус.- 3-е изд., стереотип.- М.: Высш. школа, 2006.- 446с.

Дополнительная литература

- .5. М.А. Садович, Н.Н. Карнаухова Технологии строительных процессов: методические указания. – Братск, БрГУ, 2004. – 16 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что такое модуль опалубки.

2. Сформулировать принцип унификации опалубки.
3. Назначение маркировочного чертежа.
4. Какие элементы составляют опалубочную систему.

Практическое занятие №2

Выбор оптимального метода зимнего бетонирования в зависимости от выбранной конструкции и региона строительства.

Цель работы:

Приобрести практические навыки по выбору оптимального метода зимнего бетонирования с учётом выбранной конструкции и региона строительства.

Задание:

1. Выбрать конструкцию, исходные параметры и регион строительства.
2. Выполнить расчёт потребной мощности для набора бетоном конструкции критической и требуемой прочности.
3. Сравнить эффективность электродного прогрева конструкции с прогревом нагревательным проводом.
4. Установить эффективность применения противоморозных добавок при выбранных условиях бетонирования.

Порядок выполнения:

В качестве исходных данных каждый студент выбирает для дальнейших расчётов вид и размеры бетонируемой конструкции, город проведения работ, среднюю температуру воздуха в период бетонирования, температуру изотермического прогрева бетона, начальную температуру и скорость разогрева бетонной смеси. Также следует принять конструкцию используемой опалубки, включая материал и толщину слоёв.

Для выбранной конструкции принимается класс бетона и определяется критическая и требуемая прочность. В ходе дальнейших расчётов определяется режим тепловой обработки для получения критической или требуемой прочности, включая нагрев, изотермическое выдерживание и охлаждение. Удельная мощность, необходимая для прогрева 1 м³ бетона в период разогрева P_n , определяется по формуле:

$$P_n = P_1 + P_2 + P_3 - P_4 = \frac{C_1 \cdot \gamma_1 \cdot (t_1 - t_3)}{3600 \cdot \tau_1} + \frac{\sum C_i \cdot \gamma_i \cdot \delta_i \cdot M_n \cdot t_1 - t_3}{3600 \cdot \tau_1 \cdot 2} + \frac{k \cdot M_1 \cdot (t_1 + t_3 - 2 \cdot t_4)}{1000 \cdot 2} - \frac{q \cdot \Pi}{3600 \cdot \tau_1}$$

где P_1 – мощность электрическая, необходимая для разогрева бетона, кВт/м³; P_2 – мощность электрическая, необходимая для нагрева опалубки, кВт/м³; P_3 – мощность электрическая, расходуемая на восполнение теплопотерь в окружающую среду в процессе разогрева бетона, кВт/м³; P_4 – мощность электрическая, эквивалентная экзотермическому теплу, кВт/м³; C_1 – удельная теплоёмкость бетона, кДж / кг · град [4]; C_i – удельная теплоёмкость материала опалубки, кДж / кг · град [4]; γ_1 – объёмная масса бетона, кг/м³[4]; γ_i – объёмная масса материала опалубки, кг/м³[4]; δ_i – толщина материала опалубки, м; t_1 – установившаяся температура бетона после разогрева, температура изотермического прогрева, °С; t_3 – температура бетонной смеси при укладке перед началом прогрева, °С; t_4 – температура наружного воздуха, °С; M_n – модуль опалубочной поверхности конструкции, м¹[4]; M_1 – модуль охлаждаемой поверхности конструкции, м¹[1]; τ_1 – продолжительность подъёма температуры от t_3 до t_1 , ч; k – коэффициент теплопередачи опалубки, Вт/м² °С [4]; 3600 – электрический эквивалент тепла, (1 кВт · ч = 3600 кДж); q – тепловыделение на 1 кг цемента за время разогрева, кДж/кг[4]; Π – расход цемента на 1 м³ бетона, кг/м³.

Пример определения модуля поверхности и физические константы приведены в [4].

Удельная мощность, необходимая для поддержания температуры в течение изотермического прогрева, равна

$$P_{из} = \frac{KM_1(t_1 - t_4)}{1000} - \frac{q \cdot \Pi}{3600 \cdot \tau_2},$$

где q – тепловыделение цемента за время изотермического прогрева, кДж/кг;

τ_2 – продолжительность изотермического прогрева, ч.

Удельный расход электроэнергии для прогрева бетона определяется по формуле: в период разогрева

$$W = P_n \cdot \tau_1,$$

в период изотермического прогрева

$$W = P_{из} \cdot \tau_2,$$

где τ_1 – продолжительность разогрева бетона до температуры изотермического прогрева при t_1 , ч; τ_2 – продолжительность изотермического прогрева при t_1 , ч.

Продолжительность периода разогрева определяется по формуле:

$$\tau_1 = (t_1 - t_3) / \alpha_{разогр.}$$

где $\alpha_{разогр.}$ – скорость разогрева бетонной смеси.

Продолжительность изотермического прогрева определяется путём графических построений на основе рисунка 1 [4].

Продолжительность остывания бетона, уложенного в опалубку, может быть рассчитана по формуле Б.Г. Скрамтаева, уточненной С.А. Мироновым:

$$\tau = \frac{C \cdot \gamma \cdot (t_{\delta.н.} - t_{\delta.к.}) + q\Pi}{3,6K \cdot M_1 \cdot (t_{\delta.ср.} - t_{н.в.})},$$

где τ – продолжительность остывания бетона, ч; C – удельная теплоёмкость бетона, кДж/кг · °С; γ – объёмная масса бетона, кг/м³; $t_{\delta.н.}$ – температура бетонной смеси с момента начала остывания, °С; $t_{\delta.к.}$ – конечная температура бетона, до которой осуществляется расчёт продолжительности остывания, °С; q – тепловыделение на 1 кг цемента за время остывания бетона, кДж/кг; Π – расход цемента на 1 м³ бетона, кг; K – коэффициент теплопередачи опалубки, Вт/м² · °С; M_1 – модуль поверхности остывания конструкции, м⁻¹; $t_{\delta.ср.}$ – среднее значение температуры бетона за время остывания, °С; $t_{н.в.}$ – температура наружного воздуха; 3,6 – переводной коэффициент (1 Вт/м² · °С = 3,6 кДж/м² · ч °С).

Учитывая, что конечной при охлаждении будет нулевая температура, то средняя температура периода охлаждения рассчитывается по формуле:

$$t_{\delta.ср.} = \frac{t_{\delta.н.}}{1,03 + 0,181M_1 + 0,006 \cdot t_{\delta.н.}}$$

По результатам выполненных расчётов и построений могут быть построены графики режимов тепловой обработки при выбранных конструкциях и условиях бетонирования для получения критической и требуемой прочности.

Далее необходимо определить эффективность различных способов реализации расчётного режима тепловой обработки, а именно электродного прогрева и прогрева с помощью нагревательного провода.

Преимущество электродного прогрева бетона, по сравнению с другими методами его электротермообработки, состоит в том, что выделение тепла происходит непосредственно в бетоне при пропускании через него электрического тока. В этом случае КПД использования электрической энергии, при прочих равных условиях, выше, а температурное поле, особенно на стадии разогрева, распределяется в бетоне более равномерно. Применяемые при электропрогреве бетона электроды подразделяются на пластинчатые, полосовые (ленточные), стержневые и струнные. Выбор типа электродов (пластинчатые, полосовые, стержневые или струнные) и вида прогрева (периферийный, сквозной или внутренний) осуществляют в соответствии с рекомендациями [4]. По таблице 2.3 [4] определяют ширину и шаг электродов для обеспечения подвода требуемой мощности. Далее выполняется эскиз бетонизируемой конструкции с размещением электродов и схемы коммутации. По эскизу определяется общее количество электродов и их стоимость с учётом рыночной цены металла, использованного для электродов.

Греющим элементом называется отрезок нагревательного провода, подключаемый

непосредственно к источнику питания на то или иное напряжение. Отдельные греющие элементы, подключаемые параллельно, объединяются в единый тепловой контур или поле прогреваемой конструкции. Основными параметрами нагревательного провода являются:

– длина нагревательного провода, подключенного к источнику питания L , м;

– площадь поперечного сечения проводника S , мм²;

– шаг раскладки провода b , м;

– площадь нагрева F , м²;

– удельное электрическое сопротивление материала проводника ρ , Ом · мм²/м.

Основным требованием к изоляции является сохранность изоляционных свойств при относительно высоких температурах, возникающих во время прогрева и трещиностойкость при монтаже нагревательного провода при отрицательных температурах. Как видно из таблицы 3.1[4], при изменении длины нагревательного провода (при прочих одинаковых параметрах) изменяется электрическая нагрузка на погонный метр. Тем самым усиливается или ослабевает интенсивность прогрева.

С величиной нагрузки на погонный метр связана температура нагрева провода, которая, кроме того, зависит от теплоотдачи в окружающую среду (бетон или воздух). В процессе прогрева устанавливается равновесная температура проводника. Следует учитывать, что в бетоне теплоотдача значительно выше, чем на воздухе. В связи с этим при прокладке по воздуху сечение проводника, во избежание перегрева и расплавления изоляции, должно быть увеличено. Например, сечение выводов становится больше в три раза за счет скрутки из того же провода.

Длина заготовки $L_{\text{заг}}$ греющего элемента может быть определена по формуле: $L_{\text{заг}} = L + 6a$, где L – расчетная длина греющего элемента, м; a – длина вывода, м.

Кроме того, ограничение электрической нагрузки необходимо для обеспечения сохранности изоляции провода в бетоне в процессе прогрева.

Для выбранной конструкции по таблице 3.2 [4] определяют требуемую удельную мощность прогрева нагревательным проводом на период изотермического прогрева. Поскольку на период нагрева требуется удвоенная мощность, то именно по ней в таблице 3.1 [4] находят основные параметры прогрева нагревательным проводом, включая длину куска провода, шаг витков, диаметр провода и т.д. Далее выполняется эскиз бетонируемой конструкции с размещением нагревательных проводов и их схемы коммутации. Таким образом, в результате графического построения определяется требуемое количество кусков нагревательного провода, а затем общая длина нагревательного провода, необходимого для прогрева конструкции в принятых условиях бетонирования. Найденная в сети интернет стоимость нагревательного провода позволяет рассчитать затраты на покупку нагревательного провода и сравнить их со стоимостью электродов.

Возможность производства бетонных работ на морозе без подогрева материалов и последующего обогрева уложенного бетона основана на том, что при введении в состав бетонной смеси некоторых веществ (противоморозных добавок) при отрицательных температурах сохраняется жидкая фаза. Благодаря этому минералы портландцемента могут гидратироваться, обеспечивая тем самым твердение бетона на морозе.

Понижение температуры замерзания воды обусловлено тем, что при растворении происходит химическое взаимодействие противоморозных добавок с водой. В результате этого образуются сольваты - более или менее прочные соединения частиц растворенного вещества с молекулами воды, например, ионов Na^+ и NO_2^- при растворении нитрита натрия. Чтобы превратить воду раствора в лёд, необходимо затратить энергию не только на замедление движения молекул воды, но и на разрушение сольватов.

Кроме того, противоморозные добавки оказывают очень важное влияние на механические показатели льда: он характеризуется дефектной структурой, малой прочностью, чешуйчатым строением и не вызывает заметных нарушений структуры бетона. В отличие от этого, льдообразование в бетоне без добавок на ранней стадии его твердения сопровождается существенным снижением его механических показателей и долговечности.

Кроме своего основного назначения – снижать температуру замерзания воды – противоморозные добавки участвуют в процессах гидратации цемента, изменяют растворимость минералов цемента и образующихся гидратных соединений, а также влияют

на стабильность последних. Вещества, применяемые в качестве противоморозных добавок, различным образом влияют на свойства воды и по-разному участвуют в процессах гидратации и твердения.

Противоморозные добавки по механизму действия условно можно разделить на две группы. К первой из них относятся вещества, понижающие температуру замерзания жидкой фазы бетона и являющиеся либо слабым ускорителем, либо слабым замедлителем схватывания и твердения бетона, т.е. практически не влияющие на скорость структурообразования. К этой группе относятся хлорид и нитрит натрия, а также мочевины.

Указанные добавки обеспечивают твердение бетона на морозе главным образом за счёт сохранения в нем незамерзающей жидкой фазы. Незначительно изменяя скорость схватывания, добавки первой группы могут применяться в тех случаях, когда время транспортирования бетонной смеси достаточно велико. Однако бетон с этими добавками медленно набирает прочность в раннем возрасте, что часто является нежелательным.

Ко второй группе противоморозных добавок относятся такие, которые ускоряют схватывание и твердение, а их растворы имеют достаточно низкую эвтектическую температуру. К этим добавкам принадлежат поташ (эвтектическая температура $-36,5^{\circ}\text{C}$), хлорид кальция (-55°C), нитрат кальция ($-28,2^{\circ}\text{C}$), нитрит-нитрат кальция ($-29,6^{\circ}\text{C}$). Ускорение твердения бетона вызывается главным образом тем, что эти добавки изменяют растворимость силикатных составляющих цемента и образуют с продуктами его гидратации двойные или основные соли.

Нитриты натрия и кальция являются ингибиторами коррозии стали в бетоне, но могут вызывать коррозионное растрескивание термически упрочнённой стали. Нитрат кальция и поташ являются нейтральными добавками по отношению к арматуре, а хлориды натрия и кальция резко интенсифицируют процесс коррозии стали во влажных условиях при доступе кислорода воздуха. Агрессивность хлористых солей в отношении арматуры и технологического оборудования при одновременном присутствии в растворе нитрит-ионов уменьшается, причём при соотношении по массе между нитритом натрия или нитрит – нитратом кальция и хлоридом кальция не менее 1:1 ионы хлора становятся практически неопасными в отношении стальной арматуры.

Учитывая вышеперечисленные особенности применения противоморозных добавок, и руководствуясь СП 70.13330.2012, студенты выбирают для индивидуальных условий бетонирования два варианта противоморозных добавок и рассчитывают эффективность их применения.

Поскольку зимнее бетонирование с противоморозными добавками не предполагает внесения дополнительного тепла, то после укладки бетона начинается процесс охлаждения, а средняя температура этого периода рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{ср.}} = \frac{t_{\text{с.н.}} + t_{\text{с.к.}}}{1,03 + 0,181M_1 + 0,006(t_{\text{с.н.}} - t_{\text{с.к.}})}$$

Затем выполним расчёт продолжительности остывания без учёта экзотермии по формуле:

$$\tau = \frac{C \cdot \gamma \cdot (t_{\text{с.н.}} - t_{\text{с.к.}})}{3,6 \cdot K \cdot M_1 \cdot (t_{\text{ср.}} - t_{\text{н.в.}})}, \text{ ч.}$$

Для учёта тепловыделения цемента воспользуемся формулой:

$$+ \alpha \text{ Ц ЭР,}$$

где α – коэффициент интенсивности тепловыделения, 1 / %; Ц – расход цемента на 1 м^3 бетона, кг; Э – тепловыделение 1 кг цемента за 28 сут. твердения при 20°C , кДж/кг; Р – прочность, набираемая бетоном за время остывания бетона, % от марочной [4]. Таким образом, выделяемое экзотермическое тепло может существенно повлиять на продолжительность остывания массивных конструкций. Определив общую продолжительность периода охлаждения конструкции, по таблице 5.3[4] находят прочность, набираемую бетоном за этот период. Сопоставляя набранную прочность бетона с критической и требуемой, делают вывод об эффективности применения данных противоморозных добавок в конкретных условиях бетонирования.

Форма отчетности:

Результаты выполненных расчётов представляются в виде отчёта на листах формата А. Отчёт включает эскиз принятого к бетонированию изделия с размерами в мм, перечень других исходных данных для проведения расчётов. Приводится расчёт требуемой мощности для получения критической и требуемой прочности бетона. Аналитически и графически определяются длительность периода нагрева, изотермического прогрева и охлаждения с построением графиков режима тепловой обработки для получения критической и требуемой прочности бетона. Приводятся эскизы размещения электродов и нагревательного провода и экономическая эффективность таких методов прогрева. Обосновывается выбор противоморозных добавок и оценивается эффективность их применения. Отчёт заканчивается выводами об эффективности рассмотренных методов зимнего бетонирования и списком использованных источников.

Задания для самостоятельной работы:

1. Выбрать конструкцию для бетонирования, указать её размеры, а также определиться с городом проведения строительных работ.
2. Пользуясь пособием [4], выполнить индивидуальные расчёты применительно к выбранной конструкции и городу ведения работ.
3. Сравнить эффективность различных способов зимнего бетонирования для выбранных условий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию

Проработка лекционного материала, ознакомление с нормативной, учебной и справочной литературой по вопросу зимнего бетонирования.

Рекомендуемые источники

1. СП 70.13330.2012 *Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87*
<http://docs.cntd.ru/document>
2. ГОСТ 24211–2008. *Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. Официальный интернет-портал правовой информации*
www.pravo.gov.ru.
3. *Руководство по применению бетонов с противоморозными добавками.* М.: Стройиздат, 1976. – 78 с.

Основная литература

1. Технологические основы монолитного бетона. Зимнее бетонирование [Электронный ресурс]: монография / Л.М. Колчеданцев [и др.]; под ред. Л.М. Колчеданцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104945>
2. Технология и методы зимнего монолитного и приобъектного бетонирования: Учебное пособие/ Э.И. Батяновский, Н.М. Голубев, В.В. Бабицкий, М.Ф. Марковский. – М.: АСВ. 2009. – 232 с.
3. Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона, инженерного назначения и в особых условиях строительства: Учебное пособие для вузов/ А.Д. Кирнев, В.А. Волосухин, А.И. Субботин, С.И. Евтушенко.- Ростов н/Д.: Феникс, 2008.- 516с.

Дополнительная литература

4. Методы зимнего бетонирования в условиях Севера: Учебное пособие/ М.А. Садович.- 3-е изд., перераб. и доп.- Братск: БрГУ, 2015.- 102с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Перечислить существующие методы зимнего бетонирования.
2. Обосновать выбор критической и требуемой прочности бетона в процессе набора прочности.

3. От чего зависит требуемая мощность для прогрева конструкции в зимних условиях.
4. Что влияет на выбор типа электродов и вид электропрогрева.
5. Обосновать область применения нагревательного провода для прогрева бетона.
6. Обосновать особенности применения наиболее распространенных противоморозных добавок.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium, в том числе Windows 7 Professional;
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
4. Ай-Логос. Система дистанционного обучения;
5. Консультант Плюс. Правовая информационная система;
6. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система;
7. Программные средства Autodesk: Autocad.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ Лк, ПЗ</i>
1	3	4	5
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Интерактивная доска SMART Board со встроенным проектором UX60	№ 1-3
ПЗ	Мультимедийный (дисплейный) класс	Оборудование: i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR)	№ 1, 2
СР	Дисплейный класс, читальный зал 1	Оборудование: i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (монитор TFT19 Samsung E1920NR). Оборудование: 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ПК-9	- способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования;	1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития	Вопросы к экзамену № 1.1.1 - 1.1.7; 2.1.1-2.1.4
		2. Арматурные работы в условиях строительной площадки	Вопросы к экзамену № 1.2.1 – 1.2.2; 2.2.1.
		3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	Вопросы к экзамену № 1.3.1.- 1.3.10; 2.3.1 – 2.3.7
ПК-13	- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по монолитному строительству.	1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития	Вопросы к экзамену № 1.1.1 - 1.1.7; 2.1.1-2.1.4
		2. Арматурные работы в условиях строительной площадки	Вопросы к экзамену № 1.2.1 – 1.2.2; 2.2.1.
		3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	Вопросы к экзамену № 1.3.1.- 1.3.10; 2.3.1 – 2.3.7

2. Вопросы к экзамену

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-9	- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования,	1.1.1. Опалубка (назначение и требования) 1.1.2 Классификации опалубок 1.1.3. Мелко и крупно-щитовые опалубочные системы 1.1.5. Горизонтально и вертикально перемещаемые опалубочные системы 1.1.6. Скользящая и пневматическая опалубки 1.1.7. Несъёмная и блочная опалубки 1.2.1. Изготовление арматурных изделий в построечных условиях 1.2.2. Армирование конструкций ненапрягаемой и предварительно напряжённой арматурой 1.3.1. Материалы для бетона 1.3.2. Эксплуатационно-технические свойства бетонной смеси 1.3.3. Эксплуатационно-технические свойства бетона 1.3.4. Способы подачи бетонной смеси в	1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития 2. Арматурные работы в условиях строительной площадки 3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера

		осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности	<p>конструкции</p> <p>1.3.5. Укладка и уплотнение бетонной смеси</p> <p>1.3.6. Методы зимнего бетонирования (классификация, область применения)</p> <p>1.3.7. Бетонирование с использованием противоморозных добавок</p> <p>1.3.8. Безобогревные методы зимнего бетонирования</p> <p>1.3.9. Обогревные методы зимнего бетонирования (электропрогрев, и индукционный прогрев)</p> <p>1.3.10. Обогревные методы зимнего бетонирования (контактный, инфракрасный и конвективный)</p>	
2	ПК-13	- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	<p>2.1.1. Современные опалубочные системы</p> <p>2.1.2. Опалубливание фундаментных конструкций</p> <p>2.1.3. Опалубливание элементов каркаса зданий</p> <p>2.1.4. Опалубливание конструкций бескаркасных зданий</p>	<p>1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития</p>
			<p>2.2.1. Назначение и классификации арматуры.</p>	<p>2. Арматурные работы в условиях строительной площадки</p>
			<p>2.3.1. Современные тенденции производства и транспортирования бетонных смесей</p> <p>2.3.2. Пути совершенствования свойств бетонной смеси и бетона</p> <p>2.3.3. Особенности бетонирования фундаментных конструкций</p> <p>2.3.4. Бетонирование элементов каркаса зданий</p> <p>2.3.5. Бетонирование конструкций бескаркасных зданий</p> <p>2.3.6. Особые методы бетонирования (вакуумирование, подводное бетонирование, торкретирование)</p> <p>2.3.7. Пути совершенствования методов зимнего бетонирования</p>	<p>3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ПК-9:</i> – типовые методы контроля качества технологических процессов при монолитном строительстве; – техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> – научно-техническую информацию по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства;</p> <p>Уметь <i>ПК-9:</i> – осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> – использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт монолитного строительства;</p> <p>Владеть <i>ПК-9:</i> – методами технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> – методикой поиска и систематизации научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства;</p>	отлично	Студент продемонстрировал глубокие и всесторонние знания, умения и навыки по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.
	хорошо	Студент продемонстрировал достаточные знания, умения и навыки по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.
	удовлетворительно	Студент продемонстрировал необходимые знания, умения и навыки по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.
	Неудовлетворительно	Студент продемонстрировал отсутствие знаний, умений и навыков по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Строительство зданий из монолитного бетона» направлена на ознакомление с ведущим технологическим процессом монолитного строительства, передовыми строительными технологиями, получение теоретических знаний и практических навыков в сфере монолитного строительства для дальнейшего использования в практической деятельности. Особое внимание уделяется проблемам зимнего бетонирования в северных условиях.

Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Строительство зданий из монолитного бетона» предусматривает:

- Лекции;
- Практические занятия;
- Самостоятельную работу;
- Экзамен.

В ходе освоения раздела 1 «Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития» студенты должны ознакомиться с современными тенденциями в проектировании и применении отечественных и зарубежных опалубочных систем. Раздел 2 «Арматурные работы в условиях строительной площадки» направлен на изучение видов и классификации арматуры, процессов переработки арматуры в элементы и изделия и армирования железобетонных конструкций в построечных условиях. Раздел 3 «Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера» предусматривает освоение вопросов приготовления, транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси. Изучаются особенности бетонирования различных конструкций и методов бетонирования. Особое внимание уделяется вопросам зимнего бетонирования в условиях Севера.

Овладение ключевыми понятиями курса является основой для глубокого понимания существа ведущего технологического процесса монолитного бетонирования, методики выполнения и оптимальной организации работ при монолитном строительстве, в т.ч. в северных условиях.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить вопросам структуры ведущего технологического процесса монолитного строительства, использования новых строительных материалов и опалубочных систем, а также методов зимнего бетонирования.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, полученных в лекционном курсе, формирование умений и навыков практической реализации поставленных технологических задач.

Самостоятельную работу необходимо начинать с теоретического освоения ключевых понятий курса и проработки методического пособия Садовича М.А. «Методы зимнего бетонирования».

При консультировании преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него особые трудности.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

В процессе подготовки к экзамену, обучающиеся обращаются к пройденному учебному материалу, закрепляя и углубляя теоретические знания. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену, по темам курса с выяснением вызвавших наибольшие трудности вопросов на консультации;
- подготовка ответа на вопросы экзамена.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем, либо указана в учебно-методическом комплексе.

Ключевым источником информации при подготовке к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией.

Экзамен проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку ответа по вопросам экзамена студенту дается 30-40 минут. Положительным будет считаться стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему. Результаты экзамена объявляются обучающемуся после окончания ответа в день сдачи.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Строительство зданий из монолитного бетона

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: теоретическое освоение методов выполнения технологических процессов монолитного строительства с применением эффективных строительных материалов, современных технических средств механизации и рациональной организации труда рабочих.

Задачей изучения дисциплины является: формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также освоение состава комплексного процесса строительства зданий из монолитного бетона, теоретических основ технологических операций, преимуществ современных опалубочных систем и способов выдерживания бетона в экстремальных северных условиях.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 4 часа; ПЗ – 6 часов, самостоятельная работа 125 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития
2. Арматурные работы в условиях строительной площадки
3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию 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.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «___» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
<i>ПК-9</i>	- способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования;	1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития	<i>Тесты</i>
		2. Арматурные работы в условиях строительной площадки	<i>Тесты</i>
		3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	<i>Тесты</i>
<i>ПК-13</i>	- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта монолитного строительства.	1. Опалубливание монолитных конструкций, современное состояние и пути развития	<i>Тесты</i>
		2. Арматурные работы в условиях строительной площадки	<i>Тесты</i>
		3. Бетонные работы, методы зимнего бетонирования в условиях Севера	<i>Тесты</i>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ПК-9:</i> – типовые методы контроля качества технологических процессов при монолитном строительстве; – техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> – научно-техническую информацию по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства;</p> <p>Уметь <i>ПК-9:</i> – осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> – использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт монолитного строительства;</p> <p>Владеть <i>ПК-9:</i></p>	зачтено	В ходе тестирования студент продемонстрировал достаточные знания, умения и навыки по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.
	не зачтено	В ходе тестирования студент продемонстрировал отсутствие знаний, умений и навыков по типовым методам контроля качества технологических процессов и техническому оснащению, размещению и обслуживанию

<p>– методами технического оснащения, размещения и обслуживания технологического оборудования при монолитном строительстве; <i>ПК-13:</i> - методикой поиска и систематизации научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства;</p>		<p>технологического оборудования при монолитном строительстве, а также по технологии поиска и анализа научно-технической информации по отечественному и зарубежному опыту монолитного строительства.</p>
--	--	--

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413

Программу составила:

Шляхтина Т.Ф., доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС _____ Коваленко Г.В.

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ИСФ _____ Перетолчина Л.В.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____