

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Факультет «Промышленное и гражданское строительство»

Кафедра «Строительное производство»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

«Строительное производство»

к.т.н., доц. О.Е.Пантюхов

12 04 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета «Промышленное
и гражданское строительство»

к.т.н., доц. А.Г.Ташкинов

15 04 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Технология монолитного бетона»

для специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»

Составитель: Т. В. Яшина, кандидат технических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено

на заседании кафедры

«Строительное производство» 12 04 2016 г.,

протокол N 4

Рассмотрено и утверждено

на заседании совета факультета промышленного и
гражданского строительства» 15 04 2016 г.,

протокол N 4

Рецензенты:

Д. И. Сафончик - зав. кафедрой строительного производства УО «Гродненский государственный университет им. Я.Купалы»;

Г.Я. Мусафирова - доцент кафедры материаловедения и ресурсосберегающих технологий УО «Гродненский государственный университет им. Я.Купалы».

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Пояснительная записка.

II. Теоретический блок.

III. Практический блок.

IV. Раздел контроля знаний.

V. Учебная программа.

I. Пояснительная записка

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМК) разработан для использования в образовательном процессе на факультете «Промышленное и гражданское строительство» для студентов специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций», для специализации: 1-70 01 01 01 «Производство сборных и монолитных железобетонных конструкций».

УМК дисциплины «Технология монолитного бетона» позволяет студентам освоить современных технологии монолитного производства бетонных и железобетонных изделий и конструкций, изучить наиболее перспективные направления их развития; сформировать практические навыки по организации на строительной площадке эффективного и безопасного производственного процесса монолитного бетонирования конструкций.

УМК дисциплины «Технология монолитного бетона» разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- Положением об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования РБ от 26.07.2011 №167;

- Положением об учебно-методическом комплексе специальности (направлению специальности) и дисциплины на уровне высшего образования УО БелГУТ от 24.10.2013 № П-49-2013;

- Образовательным стандартом ОСВО 1-70 02 01-2013 «Промышленное и гражданское строительство»;

- Учебной программой по дисциплине «Технология монолитного бетона» (№ 26.57).

II. Теоретический блок

Литература.

1. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. – М., 2001.
2. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов. – 2-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 544 с.
3. ТКП 45-5.03-131-2009. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения. Министерство архитектуры и строительства РБ, Минск, 2009.
4. Пантюхов О.Е., Яшина Т.В. Технология монолитного и приобъектного бетонирования. Учеб. – метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Гомель: БелГУТ, 2009 – 98 с.
5. Технологические карты или карты трудовых процессов. Изготовление монолитных бетонных и железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 2010.
6. Альбом чертежей опалубки и форм для монолитных и сборных ж/б конструкций. – М.: Стройиздат, 2001.
7. ТКП 45-5.03-23-2006. Опалубочные системы. Правила устройства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007.
8. ТКП 45-5.03-21-2006. Бетонные работы при отрицательных температурах воздуха. Правила производства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007.

III. Практический блок

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Проектирование состава модифицированного бетона (влияние хим. добавок на свойства бетонной смеси и бетона) .
2. Расчет конструкции опалубки и режима термосного выдерживания бетона.
3. Выбор противоморозных добавок (расчет и корректирование состава бетона).
4. Расчет технологических параметров транспортирования бетонной смеси по трубам с помощью бетононасоса.
5. Расчет параметров электропрогрева бетона.
6. Расчет параметров индукционного и инфракрасного прогрева бетона.
7. Контроль качества (прочности) бетона (разрушающим, неразрушающим, статистическим методами).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

1. Проектирование состава бетона, разработка арматурно-опалубочного чертежа железобетонного изделия.
2. Выбор и проектирование опалубки, способов армирования, и бетонирования конструкций.
3. Подбор подъемно-транспортных машин и механизмов для приобъектного бетонирования.
4. Определение нормативной трудоемкости, механоемкости работ по монолитному бетонированию конструкций.
5. Разработка календарных графиков производства работ по монолитному бетонированию конструкций.
6. Разработка элементов технологической карты на монолитное ж/б изделие.
7. Структурно-технологическая модель процесса ведения монолитных бетонных работ в построечных условиях (с элементами объектного стройгенплана).
8. Охрана и безопасность труда при проведении монолитных бетонных работ.

IV. Раздел контроля знаний

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Применения монолитного бетона в современном строительстве.
2. Состав и структура комплексного технологического процесса бетонирования монолитных конструкций .
Технологические свойства бетонной смеси и физико-технические характеристики бетона.
3. Основные технологические свойства бетонной смеси для монолитного бетонирования.
4. Физико-технические характеристики составляющих бетона.
5. Проектирование состава тяжелого бетона, транспортируемого с помощью бетононасоса по трубам.
6. Влияние химических добавок на свойства бетонной смеси и бетона.
7. Способы ускорения твердения бетона. Подбор состава модифицированного бетона с химическими добавками (в том числе с противоморозными).
Технология производства опалубочных работ.
8. Назначение опалубки, требования, предъявляемые к ней.
9. Типы опалубок, характеристика, области их применения (мелкощитовая, крупнощитовая, разборно-переставная, несъемная, пневматическая, скользящая, блочная, туннельная , подъемно-переставная, катучая).
10. Опалубки системы «Модостр». Устройство лесов под опалубку.
11. Организация опалубочных работ и их механизация в условиях стройплощадки.
12. Смазки для опалубок.
13. Современные опалубочные системы.

Технология производства арматурных работ.

14. Арматурные изделия. Виды соединения арматурных изделий (сварка, вязка, болтовые и муфтовые соединения).
15. Обеспечение проектного положения арматуры и толщины защитного слоя бетона.
16. Механизация и организация арматурных работ в условиях стройплощадки.
17. Выполнение напряженного армирования в условиях строительной площадки (состав технологического процесса, механический способ натяжения, применяемое оборудование).

Бетонирование строительных конструкций на строительной площадке.

18. Технология приготовления и транспортирования бетонной смеси.
19. Способы подачи бетонной смеси к местам укладки. Расчет бетоновода при подаче бетонной смеси нагнетательными методами.
20. Механизация бетонных работ.
21. Правила укладки и уплотнения бетонной смеси при бетонировании различных конструкций. Устройство рабочих швов.
22. Особенности бетонирования конструкций в скользящей опалубке.
23. Специальные способы бетонирования конструкций (вакуумирование, торкретирование; напорное и подводное бетонирование).
24. Особенности бетонирования конструкций из ячеистых бетонов, пенобетонов.
25. Распалубливание конструкций, сроки и последовательность распалубливания.
26. Исправление дефектов забетонированных конструкций.

Технология бетонных работ при отрицательных температурах

27. Технология бетонных работ при отрицательных температурах. «Критическая» прочность бетона. Физическая сущность методов бетонирования в зимних условиях, правила выполнения и применяемое оборудование.
28. Выбор методов бетонирования в зимних условиях. Модуль поверхности.
29. Методы выдерживания бетона при отрицательных температурах(метод «термоса», электропрогрев, индукционный и инфракрасный обогрев).
30. Особенности бетонирования в условиях сухого и жаркого климата.
31. Беспрогревная и малоэнергоёмкая технологии производства железобетонных изделий.
32. Современные методы производства бетонных работ.

Организация приобъектного бетонирования конструкций

33. Разработка элементов стройгенплана, схем приобъектного бетонирования.
34. Выбор средств механизации.
35. Определение трудоёмкости монолитных работ, разработка календарных графиков возведения монолитных конструкций.
36. Техническая документация при производстве монолитных бетонных и железобетонных работ. Разработка технологических карт (элементов ППР) для монолитных зданий и сооружений.
37. Обеспечение качества бетонных и железобетонных конструкций. Контроль качества опалубочных, арматурных бетонных работ. Контроль прочности бетона разрушающими и неразрушающими методами.
38. Требования охраны и безопасности труда при опалубочных, арматурных работах и приобъектном бетонировании бетонных и железобетонных конструкций.

V. Учебная программа

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

_____ В. Я. Негрей
" 29 " 12 2015 г.
Регистрационный № УД-26.57 /уч

ТЕХНОЛОГИЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:

1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»

2015

Учебная программа по дисциплине «Технология монолитного бетона» составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-70 01 01-2013 «Производство строительных изделий и конструкций».

СОСТАВИТЕЛЬ:

Т. В. Яшина, доцент кафедры «Строительное производство» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Строительное производство» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

(протокол № 14 от 10.12.2015)

Научно-методической комиссией факультета промышленного и гражданского строительства учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

(протокол № 10 от 17.12.2015)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

(протокол № 8 от 28.12.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Актуальные вопросы модернизации строительного производства возможны при глубоких знаниях технологии производства железобетонных изделий, разных технологических способов монолитного бетонирования строительных конструкций. Дисциплина «Технология монолитного бетона» является одной из профилирующих дисциплин в специальной подготовке инженера-строителя-технолога для работы в отрасли производства бетонных и железобетонных строительных изделий и конструкций. Интенсивно развивается монолитное и сборно-монолитное домостроение на базе новых материалов, передовых опалубок и опалубочных систем. Получение студентами практических навыков по разработке современных технологий монолитного производства бетонных и железобетонных изделий и конструкций, изучение наиболее перспективных направлений их развития, позволит осуществлять строительный процесс, с учетом основных принципов современного строительного производства, базирующихся на повышении производительности труда, улучшении охраны и безопасности труда, ресурсосбережении.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-70 01 01-2013 «Производство строительных изделий и конструкций».

Дисциплина относится к циклу дисциплин специализации, осваиваемых студентами специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по технологии производства работ при возведении монолитных, монолитно-каркасных зданий и сооружений.

Основными задачами дисциплины являются: формирование знаний о способах и методах производства монолитных бетонных работ (опалубочных, арматурных, бетонных); формирование практических навыков по организации на строительной площадке эффективного и безопасного производственного процесса.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть следующими академическими (АК) и профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСВО 1-70 01 01-2013:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-5. Быть способным выдвигать новые идеи (обладать креативностью);

ПК-13. Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий;

ПК-14. Создавать условия для получения продукции, соответствующей действующим стандартам и нормам, используя оперативную информацию о технологическом процессе производства строительных материалов, изделий и конструкций;

ПК-17. Обосновывать расчетами режимы выполнения технологических операций производственного процесса получения строительной продукции, включая ведение бетонных работ в монолитном строительстве;

ПК-21. Анализировать перспективы и направления развития технологий и приемов производства строительных материалов, изделий и конструкций;

ПК-29. Рассчитывать составы бетона и растворов различного назначения и заданных свойств;

ПК-30. Разрабатывать технологические карты круглогодичного ведения бетонных работ в построечных условиях;

ПК-31. Рассчитывать температурные режимы транспортирования, укладки бетонной смеси и твердения бетона в зимний период;

ПК-37. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям;

ПК-38. Работать с научной, технической и патентной литературой;

Для приобретения профессиональных компетенций ПК-13,14, 17, 19, 21, 29-31, 37,38 в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

принципы проектирования составов бетонов для разных способов бетонирования монолитных конструкций;

виды и области применения опалубок;

способы подачи бетонной смеси в опалубку для монолитных конструкций;

способы производства арматурных работ в построечных условиях;

технологии возведения монолитных зданий и сооружений с использованием эффективных материалов и конструкций;

безопасные условия приобъектного бетонирования монолитных конструкций ;

уметь:

выбирать способы и технологии изготовления монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций различного назначения;

выбирать тип опалубки для монолитных железобетонных конструкций;

назначать эффективные способы подачи бетонной смеси в опалубку;

проектировать производство арматурных работ в построечных условиях
рассчитывать и анализировать ведение бетонных работ при отрицательных температурах;

подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование, строительно-монтажные краны для производства монолитных бетонных работ в построечных условиях;

рассчитывать трудоемкость изготовления монолитных железобетонных конструкций и разрабатывать календарные графики производства монолитных бетонных работ;

привязывать типовые технологические карты по изготовлению монолитных конструкций к условиям строительства;

разрабатывать схемы производства монолитных бетонных работ на стройгенплане.

владеть:

методами выбора технологических решений в монолитном строительстве;

технологиями приготовления, транспортирования и укладки бетонных смесей в приобъектном бетонировании конструкций монолитных и монолитно-каркасных зданий.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении следующих дисциплин, входящих в государственный компонент цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин: «Архитектурное проектирование», «Строительное материаловедение».

Дисциплина изучается в 6 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины отведено 170 часов, в том числе 64 аудиторных часа, из них лекции – 34 часов, лабораторные работы – 14 часов, практические занятия(курсовое проектирование) – 16 часов,. Форма текущей аттестации – экзамен, курсовая работа. Трудоемкость дисциплины составляет 4,5 зачетных единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Монолитный бетон и железобетон в современном строительстве.

Бетон и железобетон в современном строительстве. Индустриализация монолитного строительства. Области эффективного применения монолитных конструкций. Сборное и монолитное строительство, их сочетание и перспективы развития.

Особенности возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Технологическая структура бетонных и железобетонных монолитных работ.

Тема 2. Опалубка и опалубочные работы

Опалубочные работы. Назначение и виды опалубки. Требования к опалубочным системам. Область применения и особенности технологии ведения работ.

Типы опалубок и их конструктивные особенности: унифицированная разборно-переставная, блочная, блок-формы, скользящая, подъемно-переставная, объемно-переставная, катучая, несъемная. Современные эффективные типы опалубок. Смазки для летнего и зимнего периода работ, безопасность при работе со смазками опалубок.

Тема 3. Арматура и арматурные работы

Назначение и виды арматуры и арматурных изделий. Арматурные работы. Монтаж арматуры. Установка закладных деталей. Укрупнительная сборка. Контроль качества арматуры и арматурных работ. Меры борьбы с коррозией (радиационная стойкость ж/б конструкций. Охрана и безопасность труда при производстве арматурных работ.

Тема 4. Приготовление и транспортирование бетонной смеси

Бетонные работы. Виды бетонных смесей и основные требования к их качеству. Материалы для монолитного бетона. Выбор вяжущих веществ, заполнителей и наполнителей для бетона. Добавки в бетонные смеси и область их рационального применения.

Технологический процесс приготовления бетонных смесей. Транспортирование бетонной смеси. Технологические особенности применения трубопроводного транспорта. Оборудование мобильных БСЦ и складов компонентов.

Особенности приготовления бетонной смеси в зимний период и с химическими добавками. Разогрев смеси. Техническое оснащение. Учет изменения свойств тяжелых и легкобетонных смесей под влиянием различных факторов. Прием и дополнительная обработка смеси на объекте.

Тема 5. Подача бетонной смеси в опалубку

Способы подачи и укладки бетонной смеси и твердение бетона: «бадьа-кран», транспортеры и питатели, нагнетательные методы и др. Оборудование и технология ведения работ. Распределение, укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании различных конструкций. Устройство рабочих швов. Способы уплотнения бетонной смеси.

Твердение бетона и контроль его качества. Естественное твердение. Способы ускорения твердения бетона. Уход за бетоном.

Тема 6. Технология зимнего бетонирования

Производство бетонных и железобетонных работ в зимних условиях. Особенности транспортирования и укладки бетонных смесей при отрицательных температурах. Подготовка оснований и опалубки. Методы выдерживания бетона в зимних условиях. Применение бетонов с противоморозными добавками.

Понятие «критической» прочности бетона. Теплотехнические расчеты разогрева бетонной смеси при термосном выдерживании и её транспортировании.

Методы обеспечения ускоренного твердения бетона: электропрогрев, индукционный прогрев и инфракрасный обогрев бетона.

Охрана и безопасность труда при работе с химическими добавками и зимнем бетонировании.

Тема 7. Технология бетонирования различных конструкций

Технология бетонирования различных конструкций: массивов, фундаментов, колонн, балок, стен, плит перекрытия (покрытия), арок и сводов.

Технология возведения зданий из монолитного железобетона с применением промышленных опалубочных систем (крупнощитовой, скользящей, объемно-переставной опалубки). Выбор средств механизации при возведении монолитных зданий и сооружений.

Тема 8. Технология возведения сборно-монолитных каркасных зданий

Возведение сборно-монолитных каркасных зданий. Технология возведения высотных зданий и сооружений из монолитного железобетона. Специальные методы бетонирования конструкций.

Методы контроля качества бетона в конструкциях. Устранение дефектов бетонирования. Охрана и безопасность труда при возведении сборно-монолитных каркасных зданий.

Тема 9. Технология и организация приобъектного изготовления строительных конструкций

Разработка технологических карт на производство монолитных работ. Разработка элементов ППР для монолитных зданий и сооружений. Определение

трудоемкости и продолжительности монолитных работ, разработка календарных графиков.

Организация приобъектного бетонирования конструкций (выбор средств механизации, разработка элементов стройгенплана). Охрана и безопасность труда в приобъектном бетонировании монолитных конструкций.

Тема 10. Современные ресурсосберегающие технологии

Ресурсосберегающие интенсивные технологии бетона. Перспективные направления совершенствования технологии производства монолитных работ, обусловленные новыми конструктивными решениями зданий и сооружений, внедрением новых строительных материалов и конструкций.

Развитие нормативной базы строительства (Евростандартов, ТКП, СТБ и т.д.), как одного из факторов повышения эффективности строительного производства. Основные направления внедрения ресурсо-энергосберегающих технологий в монолитном домостроении.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В программе предусмотрено выполнение студентами курсовой работы на тему «Технология монолитного и приобъектного бетонирования».

Темой курсовой работы предусматривается разработка технологии ведения работ по устройству различных монолитных железобетонных конструкций.

В курсовой работе рассчитываются составы бетона, определяется объем и трудоемкость опалубочных, арматурных, бетонных работ, проектируются технологические схемы монолитного бетонирования; предусматриваются мероприятия по охране и безопасности труда.

Примерное содержание курсовой работы:

1. Технология монолитного приобъектного бетонирования (элементы технологической карты на бетонирование монолитной конструкции).
2. Интенсификация бетонных работ при отрицательной температуре.
3. Охрана и безопасность труда при возведении монолитных железобетонных конструкций.

Курсовая работа состоит из одного листа чертежа (формат А1) и пояснительной записки объемом 15-20 страниц (формат А4), которая должна иметь задание, оглавление, введение, постраничную нумерацию, перечень использованной литературы и ссылки на литературу.

На чертеже должны быть размещены: схемы, иллюстрирующие производство опалубочных, арматурных работ и бетонирования конструкции (на фрагменте стройгенплана); график выполнения работ и калькуляция трудозатрат; схемы по зимнему бетонированию монолитных конструкций.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер темы,	Название темы	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятий	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	лабораторные работы	(курсовое проектирование)			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Тема 1. Монолитный бетон и железобетон в современном строительстве. (2ч)	2					
1.1.	1. Бетон и железобетон в современном строительстве. Индустриализация монолитного строительства. Области эффективного применения монолитных конструкций. Сборное и монолитное строительство, их сочетание и перспективы развития 2. Особенности возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. Технологическая структура бетонных и железобетонных работ.	2			У	[1-3]	
2	Тема 2. Опалубка и опалубочные работы (6ч)	4		2			
2.1	Опалубочные работы. Назначение и виды опалубки. Требования к опалубочным системам. Область применения и особенности технологии ведения работ.	2			У, УП,	[1-3, 6,7]	Тематический опрос
2.2	1. Типы опалубок и их конструктивные особенности: унифицированная разборно-переставная, блочная, блок-формы, скользящая, подъемно-переставная, объемно-переставная, катучая, несъемная. Современные эффективные типы опалубок. 2. Смазки для летнего и зимнего периода работ, безопасность при работе со смазками опалубок.	2		2	У, УП,	[1-3, 6,7]	Защита курсовой работы
3	Тема 3. Арматура и арматурные работы (4ч)	2		2			
3.1	1. Назначение и виды арматуры и арматурных изделий. Арматурные работы. Монтаж арматуры. Установка закладных деталей. Укрупнительная сборка. 2. Контроль качества арматуры и арматурных работ. Меры борьбы с коррозией (радиационная стойкость ж/б конструкций. Охрана и безопасность труда при производстве арматурных работ.	2		2	У, УП,	[1-3]	Защита курсовой работы
4	Тема 4. Приготовление и транспортирование бетонной смеси (12ч)	6	6				

4.1	1. Материалы для монолитного бетона. Виды бетонных смесей и основные требования к их качеству. Технологические свойства бетонной смеси и физико-технические характеристики бетона (основные технологические свойства бетонной смеси для монолитного бетонирования; физико-технические характеристики составляющих бетона). Выбор вяжущих веществ, заполнителей и наполнителей для бетона. Добавки в бетонные смеси и область их рационального применения. 2. Влияние химических добавок на свойства бетонной смеси и бетона. Способы ускорения твердения бетона. Подбор состава модифицированного бетона с химическими добавками (в том числе с противоморозными).	2	2		КЛ, У, УП	[1-3]	Защита лаборат. работы
4.2	1.. Бетонные работы. Технологический процесс приготовления бетонных смесей Транспортирование бетонной смеси. Оборудование мобильных БСЦ и складов компонентов. 2. Технологические особенности применения трубопроводного транспорта. Проектирование состава тяжелого бетона, транспортируемого с помощью бетононасоса по трубам.	2	2		МП, У, УП, ПЛ	[1-3,5]	Защита лаборат. работы
4.3	1. Особенности приготовления бетонной смеси в зимний период и с химическими добавками. Разогрев смеси. Техническое оснащение. Учет изменения свойств тяжелых и легкобетонных смесей под влиянием различных факторов. Прием и дополнительная обработка смеси на объекте.	2	2		У, УП	[1-3,8]	Защита лаборат. работы
5	Тема 5. Подача бетонной смеси в опалубку (4ч)	2		2			
5.1	1.Способы подачи и укладки бетонной смеси и твердение бетона: «бадья-кран», транспортеры и питатели, нагнетательные методы и др. Оборудование и технология ведения работ. Распределение, укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании различных конструкций. Устройство рабочих швов. Способы уплотнения бетонной смеси. 2. Твердение бетона и контроль его качества. Естественное твердение. Способы ускорения твердения бетона. Уход за бетоном. Уплотнение бетона в зависимости от консистенции смеси, применяемое оборудование. Твердение бетона и контроль его качества. Естественное твердение. Уход за бетоном.	2		2	МП, У, УП,	[1-4]	Защита курсовой работы
6.	Тема 6. Технология зимнего бетонирования (12ч)	6	6				
6.1	1. Производство бетонных и железобетонных работ в зимних условиях. Особенности транспортирования и укладки бетонных смесей при отрицательных температурах. Подготовка оснований и опалубки. 2. Методы выдерживания бетона в зимних условиях. Применение бетонов с противоморозными добавками.	2	2		У, УП,	[1-4, 8]	Защита лаборат. работы

6.2	1.Теплотехнические расчеты разогрева бетонной смеси при термосном выдерживании и её транспортировании. Понятие «критической» прочности бетона.	2	2		У, УП	[1-4, 8]	Защита лаборат. работы
6.3	1. Методы обеспечения ускоренного твердения бетона: электропрогрев, индукционный прогрев и инфракрасный обогрев бетона. 2. Охрана и безопасность труда при работе с химическими добавками и зимнем бетонировании.	2	2		У, УП,	[1-4, 8]	Защита лаборат. работы
7	Тема 7.Технология бетонирования различных конструкций (4ч)	4					
7.1	1. Технология бетонирования различных конструкций: массивов, фундаментов, колонн, балок, стен, плит перекрытия (покрытия), арок и сводов.	2				[1-3,5]	
7.2	1 Технология возведения зданий из монолитного железобетона с применением промышленных опалубочных систем (крупнощитовой, скользящей и объемно-переставной опалубки). 2. Выбор средств механизации при возведении монолитных зданий и сооружений.	2			У, УП, ПЛ	[1-3,5]	Тематический опрос
8	Тема 8. Технология возведения сборно-монолитных каркасных зданий (6ч)	2	2	2			
8.1	1. Возведение сборно-монолитных каркасных зданий. Технология возведения высотных зданий и сооружений из монолитного железобетона. Специальные методы бетонирования конструкций. 2. Методы контроля качества бетона в конструкциях. Устранение дефектов бетонирования. Охрана и безопасность труда при возведении сборно-монолитных каркасных зданий.	2	2	2	У, УП, ПЛ	[1-3,5]	Защита лаборат. и курсовой работ
9	Тема 9. Технология и организация приобъектного изготовления строительных конструкций (12ч)	4		8			
9.1	1. Разработка технологических карт на производство монолитных работ. Разработка элементов ППР для монолитных зданий и сооружений. 2. Определение трудоёмкости и продолжительности монолитных работ, разработка календарных графиков.	2		6	У, УП, ПЛ	[1-3]	Защита курсовой работы
9.2	1. Организация приобъектного бетонирования конструкций (выбор средств механизации, разработка элементов стройгенплана). 2. Охрана и безопасность труда в приобъектном бетонировании монолитных конструкций.	2		2	У, УП, ПЛ	[1-5]	Защита курсовой работы
10	Тема 10. Современные ресурсосберегающие технологии (2ч)	2					
10.1	1. Ресурсосберегающие интенсивные технологии бетона. Перспективные направления совершенствования технологии производства монолитных работ, обусловленные новыми конструктивными решениями зданий и сооружений, внедрением новых строительных материалов и конструкций. 2. Развитие нормативной базы строительства (ТКП, СТБ и т.д.), как одного из факторов повышения эффективности строительного	2			У, КЛ	[1-2]	Тематический опрос

	производства. Основные направления внедрения ресурсо-энергосберегающих технологий в монолитном домостроении.						
--	--	--	--	--	--	--	--

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: У – учебник; УП – учебное пособие; КЛ – курс лекций;

МП – методические пособия, ПЛ – плакаты.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных и практических занятиях, при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты), реализуемые на практических занятиях;
- проектные технологии, используемые при выполнении курсовой работы.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий и лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка курсовой работы по индивидуальным заданиям.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсовой работы производится по десятибалльной шкале.

Оценка учебных достижений студента при выполненных лабораторных работ проводится по системе зачет (незачет).

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-17, ПК-31);
- защита выполненных лабораторных работ и индивидуальных заданий на практических занятиях (ПК-17, ПК-29, ПК-31);
- защита курсовой работы (АК-1, АК-2, АК-5, ПК-21, ПК-30, ПК-37, ПК-38);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1, АК-2, АК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-17).

Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Оценка результатов учебной деятельности студента по учебной дисциплине производится по десятибалльной шкале.

10 баллов – десять:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов – девять:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;

использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов – шесть:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, хороший уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

достаточные знания в объеме учебной программы;

использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, средний уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре, ЗАЧТЕНО:

достаточный объем знаний в рамках учебной программы;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на лабораторных и практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три, НЕЗАЧТЕНО:

недостаточно полный объем знаний в рамках учебной программы;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;

пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла – два, НЕЗАЧТЕНО:

фрагментарные знания в рамках учебной программы;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;

неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответах грубых стилистических и логических ошибок;

пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл – один, НЕЗАЧТЕНО:

отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы или отказ от ответа.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов во время контрольных сроков проводится по десятибалльной шкале.

10 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по темам 1-5, 6-9 учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за их пределы;

- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение анализировать и делать полные выводы;

- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины по темам 1-5, 6-9 ;

- творческая самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов:

- систематизированные, глубокие и полные знания по темам 1-5, 6-9 учебной программы;

- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины, умение анализировать и делать полные выводы;

- творческая самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов:

- систематизированные и полные знания по темам 1-5, 6-9 в объеме учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- активная самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов:

- достаточно полные и систематизированные, знания по темам 1-5, 6-9 учебной программы;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов:

- достаточно полные знания по темам 1-5, 6-9 учебной программы;
- использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- активная самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов:

- достаточные знания по темам 1-5, 6-9 учебной программы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

4 балла:

- достаточный объем знаний по темам 1-5, 6-9 ;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- работа под руководством преподавателя на лабораторных и практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла:

- недостаточно полный объем знаний по темам 1-5, 6-9 ;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла:

- фрагментарные знания в рамках тем 1-5, 6-9 ;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины;
- пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл:

- отсутствие знаний и компетенций по темам 1-5, 6-9 или отказ от ответа.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. – М., 2001.

10. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов. – 2-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 544 с.

11. ТКП 45-5.03-131-2009. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения. Министерство архитектуры и строительства РБ, Минск, 2009.

12. Пантюхов О.Е., Яшина Т.В. Технология монолитного и приобъектного бетонирования. Учеб. – метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Гомель: БелГУТ, 2009 – 98 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

13. Технологические карты или карты трудовых процессов. Изготовление монолитных бетонных и железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 2010.

14. Альбом чертежей опалубки и форм для монолитных и сборных ж/б конструкций. – М.: Стройиздат, 2001.

15. ТКП 45-5.03-23-2006. Опалубочные системы. Правила устройства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007.

16. ТКП 45-5.03-21-2006. Бетонные работы при отрицательных температурах воздуха. Правила производства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2007.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

8. Проектирование состава модифицированного бетона (влияние хим. добавок на свойства бетонной смеси и бетона) .

9. Расчет конструкции опалубки и режима термосного выдерживания бетона.

10. Выбор противоморозных добавок (расчет и корректирование состава бетона).

11. Расчет технологических параметров транспортирования бетонной смеси по трубам с помощью бетононасоса.

12. Расчет параметров электропрогрева бетона.

13. Расчет параметров индукционного и инфракрасного прогрева бетона.

14. Контроль качества (прочности) бетона (разрушающим, неразрушающим, статистическим методами).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

9. Проектирование состава бетона, разработка арматурно-опалубочного чертежа железобетонного изделия.

10. Выбор и проектирование опалубки, способов армирования, и бетонирования конструкций.

11. Подбор подъемно-транспортных машин и механизмов для приобъектного бетонирования.

12. Определение нормативной трудоемкости, механоемкости работ по монолитному бетонированию конструкций.

13. Разработка календарных графиков производства работ по монолитному бетонированию конструкций.

14. Разработка элементов технологической карты на монолитное ж/б изделие.

15. Структурно-технологическая модель процесса ведения монолитных бетонных работ в построечных условиях (с элементами объектного стройгенплана).

16. Охрана и безопасность труда при проведении монолитных бетонных работ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕХНОЛОГИЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА»

С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1 Организация, планирование и управление предприятием	Строительное производство	Замечаний нет	Решение кафедры – принять (протокол № 4 от 12.04.16)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕХНОЛОГИЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА»

для специальности 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций»

на 2018/19 учебный год

В целях повышения качества обучения в теоретическом разделе изменено содержание темы 4, обновлена литература и ссылки на литературные источники.

Тема 4. Приготовление и транспортирование бетонной смеси

Материалы для монолитного бетона. Виды бетонных смесей и основные требования к их качеству. Технологические свойства бетонной смеси и физико-технические характеристики бетона (основные технологические свойства бетонной смеси для монолитного бетонирования; физико-технические характеристики составляющих бетона). Выбор вяжущих веществ, заполнителей и наполнителей для бетона. Добавки в бетонные смеси и область их рационального применения.

Влияние химических добавок на свойства бетонной смеси и бетона. Способы ускорения твердения бетона. Подбор состава модифицированного бетона с химическими добавками (в том числе с противоморозными).

Бетонные работы. Технологический процесс приготовления бетонных смесей. Транспортирование бетонной смеси. Оборудование мобильных БСЦ и складов компонентов.

Технологические особенности применения трубопроводного транспорта. Проектирование состава тяжелого бетона, транспортируемого с помощью бетононасоса по трубам.

Особенности приготовления бетонной смеси в зимний период и с химическими добавками. Разогрев смеси. Техническое оснащение. Учет изменения свойств тяжелых и легкобетонных смесей под влиянием различных факторов. Прием и дополнительная обработка смеси на объекте.

4.4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

(для выполнения практических, лабораторных работ и КР).

Для лабораторных работ № 1, 3, 4, 5 методика и задания на их выполнение находятся в учебно-методическом пособии [1], а лабораторных работ № 2, 4, 7 в учебной литературе [2,3,4].

1. - Пантюхов О.Е., Яшина Т.В. Технология монолитного и приобъектного бетонирования. Учеб. – метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Гомель: БелГУТ, 2009 – 98 с.

2. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. – М., 2011.

3. Соколов Г.К. Технология строительного производства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов. – 2-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 544 с.

4. ТКП 45-5.03-21-2006. Бетонные работы при отрицательных температурах воздуха. Правила производства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, (актуализация 2018г.).

Для практических работ и курсовой работы методика и задания на их выполнение приводятся в учебной литературе и методических пособиях [5-14]:

5. ТКП 45-5.03-131-2009. Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения. Министерство архитектуры и строительства РБ, Минск (актуализация 2018г.).

6. ТКП 45-5.03-21-2006. Бетонные работы при отрицательных температурах наружного воздуха. Правила производства. (актуализация 2018г.).

7. Альбом чертежей опалубки и форм для монолитных и сборных ж/б конструкций. – М.: Стройиздат, 2014.

8. ТКП 45-5.03-23-2006. Опалубочные системы. Правила устройства. - Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, (актуализация 2018г.).

9. Гребенник Р.А., Гребенник В.Р. Монтаж стальных и железобетонных строительных конструкций. Учеб. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2009–288с.

10. ТКП 45-1.03.40-2006. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Министерство архитектуры и строительства РБ, Минск, 2009 (переиздание 2018).

11. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию. □□М.: Издательство АСВ, 2012. –128 с.

12. Бажутов, В.С. Сборник технических требований по обеспечению качества строительно-монтажных работ / авт.-сост. В.С. Бажутов, Г.М. Учень, С.В. Коваленко [и др.]. – Минск, 2011.

13. ТКП 45-5.03-20-2006. Монолитные каркасные здания. Правила возведения. (актуализация 2018г.).

14. Технологические карты или карты трудовых процессов. Возведение монолитных железобетонных конструкций 2018 г. (электронный ресурс).

Учебно-методический комплекс пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Строительные технологии и конструкции» (протокол № 8 от 31.05.2018 г.)

Зав. кафедрой

канд. техн. наук, доцент

О. Е. Пантюхов

УТВЕРЖДАЮ :

Декан факультета ПГС

канд. техн. наук, доцент

А. Г. Ташкинов