

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
( ТвГТУ)

У Т В Е Р Ж Д А Ю  
Проректор по учебной  
работе  
Э.Ю. Майкова  
\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины элективной части Блока 1  
**«Производство работ в зимнее время»**  
Направления подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Профиль – Промышленное и гражданское строительство  
Вид деятельности – производственно-технологическая и производственно-  
управленческая; изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения – очная и очно-заочная.

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Семестр 7

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист согласования .....	3
1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП .....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы .....	5
5. Структура и содержание дисциплины .....	6
6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости .....	13
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
8. Материально-техническое обеспечение .....	15
9. Фонд оценочных средств проведения промежуточной аттестации .....	15
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины .....	16
11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины .....	16
Приложение .....	17

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы к.т.н., доцент

Ю.Г. Косивцов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Конструкции и сооружения» «\_28\_» \_\_05\_\_ 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой КиС

Т.Р. Баркая

Согласованно:

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Предметная область дисциплины** включает изучение физической сущности особенностей методов производства строительных работ в зимнее время, обеспечивающих минимальные, но достаточные расходы энергетических и других ресурсов при возведении различных зданий и сооружений.

**Объектами изучения дисциплины** являются технологии производства строительных работ в зимнее время и методы их практической реализации при строительстве различных зданий и сооружений с высоким качеством работ.

**Основной целью изучения дисциплины** является ознакомление студентов с технологическими процессами при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, таких как земляные, бетонные, монтажные, каменные, кровельные, гидроизоляционные и отделочные.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физической сущности методов производства различных видов общестроительных работ в зимнее время и способов их выполнения в различных температурных и других условиях;
- научить студентов правильно подготавливать исходные данные для решения задач по размораживанию грунтов, по выдерживанию бетона монолитных конструкций различными способами в зимних условиях, решать эти задачи на ПК и на основе технико-экономических сравнений находить наиболее целесообразные варианты решений для практического применения.

## 2. Место дисциплины в основной образовательной программе

Дисциплина является одной из важнейших для студентов, специализирующихся для работы на стройках, а также при изучении ими таких дисциплин как «Энергоресурсосбережение в строительстве», «Современные технологии монолитного домостроения», «Технология возведения зданий», «Обеспечение и контроль качества строительства» и др., а также в курсовом и в дипломном проектировании. Для изучения дисциплины студентам необходимы знания по дисциплинам: «Технологические процессы в строительстве», «Строительные машины и оборудование», «Строительные материалы», т.е. по дисциплинам, изучаемым студентами по учебному плану до начала 7 семестра.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Перечень компетенций, закрепленных за дисциплиной в ОХОП:

**Компетенция ПК-1.** Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства.

Индикатор этой компетенции, закрепленный за дисциплиной ПРВЗ в ОХОП:

**ИПК-2.1.** Разрабатывает технологические карты на производство строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

## Показатели оценивания индикатора достижения компетенции

### Знать:

3.1. Физические основы методов размораживания грунтов для правильного формирования исходных данных для решения таких задач.

3.2. Физическую сущность явлений при раннем замораживании бетона, его негативные последствия и нормативные требования по их недопущению.

3.3. Физическую сущность методов выдерживания бетона при отрицательных температурах воздуха (термосного, тепловых с использованием электроэнергии), а также способы прогнозирования прочности бетона.

### Уметь:

У.1. Подготовить правильные исходные данные для решения на ПК задач по размораживанию грунтов, по выдерживанию бетонов в различных конструкциях методами термоса, электропрогрева, форсированного разогрева бетонных смесей до укладки и др., выполнить на ПК расчеты задач, распечатать их результаты.

У.2. Выполнить технико-экономические расчеты на ПК для выявления наиболее приемлемого варианта решения задачи для практической реализации её результатов, сделать обоснованные выводы, правильно оформить рукопись.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы  
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ (7 семестр)

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических Часов
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		
Лекции		=
Практические занятия		–
Лабораторные работы		45
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		27
В том числе:		
Изучение рез.лаб.раб. и источн. информации		15
Оформление лаб. работ (2-х комплексов)		12
Текущий контроль (модельно-рейтинговый)		–
<b>Контроль промежуточный (зачет)</b>		(2)

Таблица 1б. Распределеник трудоёмкости дисциплины по видам учебной работы  
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	<b>2</b>	72
<b>Аудиторных занятий (всего)</b>		16
В том числе:		
Лекции		–
Практические занятия		–
Лабораторные работы		16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		56
В том числе:		
Изучение рез, лаб. раб. и листоч. информации		48
Оформление комплекса лабораторных работ		8
Текущий контроль (модельно-рейтинговый)		–
<b>Контроль промежуточный (зачет)</b>		(2)

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1 . Структура дисциплины

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах  
и виды учебной работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование модуля	Трудоемк. (часы)	Лекции	Практ. Занят.	Лаб. Раб.	Сам. Раб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Влияние отрицательных температур на изменение свойств грунтов. Способы подготовки грунтов к разработке в зимнее время	17	-	-	14	3
2	Физическая сущность явлений в бетоне при раннем замораживании, при нормальном твердении и при тепловом воздействии	4	-	-	-	4
3	Физические основы метода термосн. выдерживания бетона и область его рационального применения	10	-	-	7	3
4	Способы прогрева бетона электрическим током и их отличие Физические основы электродного электропрогрева бетона	12	-	-	10	2
5	Физические основы способов предварительного электроразогрева бетонных смесей до укладки в конструкции с последующим остыванием бетона в них и область их рационального применения	17	-	-	14	3

6	Рекомендации по герметизации и заделке стыковых соединений между сборными железобет. конструкциями при пониженных температурах	3	-	-	-	3
7	Особенности производства работ в зимнее время из различных каменных материалов	3	-	-	-	3
8	Рекомендации по производству гидроизоляционных и кровельных работ при пониженных температурах	3	-	-	-	3
9	Отделочные работы в зимнее время	3	-	-	-	3
	Итого: Зачет	72	-	-	45	27 2

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкости в часах  
и виды учебной работы  
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование модуля	Трудоемк. (часы)	Лекции	Практ. занят.	Лаб. раб.	Сам. раб.
1	Ведение. Влияние отрицательных температур на изменение свойств грунтов. Способы подготовки грунтов к разработке в зимн. время	17	-	-	-	17
2	Физическая сущность явлений в бетоне при раннем замораживании и нормальном твердении, и при тепловом воздействии.	6	-	-	-	6
3	Физич. основы метода термосн. выдерживания бетона и область его рационального применения	8	-	-	3	5
4	Способы прогрева бетона электрическим током и их отличие. Физические основы электродного электропрогрева бетона.	12	-	-	6	6
5	Физические основы способов предварительного электроразогрева бетонных смесей до укладки в конструкции с последующим остыванием бетона в них и область их рационального применения.	17	-	-	7	10
6	Рекомендации по герметизации и заделке стыковых соединений между сборными железобетонными конструкциями при пониженных температурах.	3	-	-	-	3
7	Особенности производства работ в					

	зимнее время из различных каменных материалов.	3	-	-	-	3
8	Рекомендации по производству гидроизоляционных и кровельных работ при пониженных температ.	3	-	-	-	3
9	Отделочные работы в зимн. Время	3	-	-	-	3
	Итого: Зачет	72	-	-	16	56 2

## 5.2. Содержание учебно-образовательных модулей

**Модуль 1.** Введение. Влияние отрицательных температур на изменение свойств грунтов. Способы подготовки грунтов к разработке в зимнее время

1.1. Введение. Влияние отрицательных температур на изменение свойств грунтов.

Продолжительность зимнего периода в различных регионах России и его влияние на энергетические и прочие затраты материальных ресурсов. Капиллярно-пористое строение различных грунтов, виды влаги в них. Особенности замерзания влаги в грунтах при понижении температуры. Закономерности изменения с глубиной промерзания в различных грунтах температуры, прочности на сжатие, пластических деформаций, электрического сопротивления, количества незамерзшей воды, и на изменение коэффициента теплопроводности. Пучение грунтов, его опасность, физическая сущность и пути предотвращения. Прогнозирование глубины сезонного замерзания грунта.

1.2. Способы подготовки грунтов к разработке в зимнее время.

Общая классификация способов подготовки грунтов к разработке в зимнее время, их характеристика, возможности и область применения. Физическая сущность и технологии размораживания грунтов холодной водой, растворами NaCl, электрическим током. Методика технико-экономического расчета и обоснования выбора вариантов размораживания грунтов в системе ТСП.

**Модуль 2.** Физическая сущность явлений в бетоне при раннем замораживании, при нормальном твердении и при тепловом воздействии .

2.1. Влияние раннего замораживания на свойства бетона .

Сбросы прочности рано замороженного бетона, снижение морозостойкости и других его характеристик, понятие о критической прочности и требования СНиП. Физическая сущность явлений тепломассопереноса, влияние на них теплофизических характеристик компонентов бетона. Изменения в структуре бетона со щебнем (гравием) при замораживании, их необратимость и негативные последствия. Влияние раннего замораживания на неармированный и армированный цементно-песчаный бетон.

2.1. Выдерживание бетона в условиях нормального твердения и теплового воздействия и их влияние на структуру бетона.

Влияние температуры в бетоне при твердении на структурообразование в нем



и капиллярно-пористое строение. Их влияние на водонепроницаемость, морозостойкость и другие свойства бетона. Пути снижения деструктивных процессов в бетоне при различных температурных условиях его выдерживания.

**Модуль 3.** Физические основы метода термосного выдерживания бетона и область его рационального применения.

3.1. Физические основы и расчет термосного выдерживания бетона.

Принципиальная основа термосного выдерживания бетона. Влияние модуля поверхности конструкции, опалубки, скорости ветра, тепловыделения цемента и других факторов на темп остывания бетона. Уравнение теплового баланса и методика вычисления толщины утеплителя, обеспечивающей набор заданной прочности при охлаждении бетона до 0°C. Скрытая теплота льдообразования как резерв продления времени не замерзания бетона.

3.2. Рекомендации по термосному выдерживанию бетона.

Контроль температуры в процессе выдерживания бетона, вычисление её усредненной величины и прогнозирование ожидаемой прочности бетона. Методика выдерживания образцов для термосного выдерживания бетона и прогнозирования его прочности по результатам их испытания. Мероприятия по ускорению набора прочности бетона и расширение области его термосного выдерживания. Рекомендации по расчету термосного выдерживания бетона в системе ТСП и прогнозирование сроков замерзания не утепленного бетона.

**Модуль 4.** Способы прогрева бетона электрическим током и их отличие. Физические основы электродного электропрогрева бетона.

4.1. Способы прогрева бетона электрическим током и их отличие .

Электропрогрев бетона путем пропуска через него электрического тока: электродный, периферийный через нашивные электроды на опалубку, струнные электроды, индукционный электропрогрев. Электропрогрев (нагрев) бетона путем передачи тепла от нагревателей: термоактивная опалубка, термоматы, греющие провода, инфракрасные излучатели. Отличие способов и область их рационального применения.

4.2. Электродный электропрогрев и его физические основы. .

Закономерности электрического тока, лежащие в основе электродного электропрогрева бетона. Прохождение электротока через бетон, его нагрев и изменение его электрического сопротивления. Графики электропрогрева бетона конструкций различной массивности. Расчет удельных мощности и расхода электроэнергии на нагрев и изотермический прогрев бетона и их общие расходы на объем всей конструкции. Оборудование для электропрогрева бетона и методика его применения. Положительные и отрицательные особенности электродного электропрогрева бетона. Методика расчета в системе ТСП задач по электропрогреву бетона и области его расширения.

**Модуль 5.** Физические основы способов предварительного электроразогрева бетонных смесей до укладки в конструкцию с последующим остыванием бетона в них и область их рационального применения.

### 5.1. Физические основы способов электроразогрева бетонных смесей.

Закономерности тепловыделения цементов, остывания и набора прочности бетона после укладки горячей бетонной смеси в конструкции разной массивности. Уравнение теплового баланса. Определение удельной мощности электрического тока и расхода электроэнергии для разогрева бетонной смеси на объем конструкции. Причины снижения расхода электроэнергии по сравнению с электродным электропрогревом и повышения качества бетона.

### 5.2. Основные способы электроразогрева бетонных смесей.

. Электроразогрев бетонных смесей в бадьях и бункерах, особенности укладки и выдерживания (в том числе с утеплением) в конструкциях различной массивности. Электроразогрев бетонных смесей при движении в бетоноводе. Пути снижения энергетических затрат и расширение области применения электроразогретых бетонных смесей при использовании методов расчета и прогнозирования прочности бетона в системе ТСП.

**Модуль 6.** Герметизация и заделка стыковых соединений между сборными железобетонными конструкциями при пониженных температурах.

#### 6.1. Стыковые соединения железобетонных конструкций.

Стыки колонн с фундаментами стаканного типа, узлы сопряжения сборных или монолитных балок между собой и с колоннами; то же – стеновых панелей и внутренних перегородок; швы между плитами перекрытий и покрытий, то же – между стеновыми панелями. Бетонные смеси и растворы (в том числе из сухих смесей и их расфасовка), герметики, термовкладыши, пенообразующие материалы, полимерные мастики, клеящие ленты и др.

#### 6.2. Технологии заделки стыковых соединений.

Оборудование для приготовления, перемешивания, укладки, уплотнения бетонных смесей в стыки и швы при минусовых температурах (в том числе технология инъекционного бетона). Электродный электропрогрев бетона стыков колонн с фундаментами стаканного типа. Прогрев бетона стыков балок между собой и колоннами, колонн и фундаментов изолированным греющим проводом, термоматами и в термоактивной опалубке. Противоморозные добавки в бетонах швов. Пути ускорения набора прочности бетона стыков.

**Модуль 7.** Особенности производства работ в зимнее время из различных каменных материалов.

#### 7.1. Способ замораживания кирпичной кладки.

Физические основы способа замораживания зимой кирпичной кладки и потери прочности раствора в швах. Нормативные требования к растворам, высоте и деформативности кладки. Мероприятия по обеспечению устойчивости кладки на период её оттаивания, а при образовании трещин – наблюдение за их развитием с фиксацией в журнале производства работ. Зимняя кладка с обогревом изнутри здания.

#### 7.2. Кладка на растворах с противоморозными добавками.

Кирпичная кладка на растворах с противоморозными добавками и область её применения. Растворы и химические добавки в них. Методика удаления высолов

на стенах зданий. Бутовая и бутобетонная кладка на растворах с противоморозными добавками. Электропрогрев кирпичной кладки. Кирпичная кладка на быстротвердеющих растворах.

### Модуль 8.

8.1. Рекомендации по производству гидроизоляционных и кровельных работ при пониженных температурах .

Подготовка оснований под кровельные и гидроизоляционные покрытия из рулонных материалов на горячих мастиках, а также под окрасочные и обмазочные покрытия. Методы, обеспечивающие обезвоживание и сушку оснований под кровельные и гидроизоляционные покрытия. Применение плит с заводским кровельным покрытием. Материалы и технологии их укладки на основание насухо и перспектива их применения в зимнее время.

### Модуль 9. Отделочные работы в зимнее время.

9.1. Штукатурные и малярные работы.

### 5.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы ориентированы на обучение студентов методам решения задач на ПК в компьютерной системе ТСП- 2727 для строителей для решения задач, результаты которых применяются в технологиях производства строительных работ в зимнее время, используются в энергоресурсосбережении в монолитном домостроении, дорожном и в других видах строительства.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика лабораторных работ и их трудоемкость

№ п/п	Учебно-образовательные модули и цели выполнения лабораторных работ	Темы лаборат. Работ (шифры прогр.задач в комп. сист. ТСП-2727)	Труд. (час)
1	Модуль 1 Цель: Выполнить расчеты на ПК для получения дополнит. данных и решить задачи по разморажив. грунтов холодной водой, растворами NaCl и электр. током и выявить наивыгоднейший вариант	SPDDRRG SPRMGHW SPRMGHC SPRMGET SPSWRMR	2 3 3 3 3
2	Модули 2 и 3 Цель: На ПК решить задачу по термосн. выдерживанию бетона	SPRTVB	7
3	Модуль 4 То же: С использованием электрич. тока решить задачи по электродному прогреву и прогреву бетона греющим проводом	SPEEGMK SPEMKIGB	5 5
Б	Модуль 5 То же: С предварительным разогревом бетонных смесей электрическим током решить задачи по выдерживанию бетона и выявить наивыгоднейший вариант	SPFERBS SPREMASB SPPPBEP SPSWRMR	3 3 4 4

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика лабораторных работ и их трудоемкость

№ п/п	Учебно-образовательные модули и цели выполнения лабораторных работ	темы лаборат. работ (шифры прогр.задач в комп. сист.ТСП-2727)	Труд. (час)
1	Модуль 1 Цель: Ознакомить студентов этой формы обучения с методами размораживания грунтов и примерами решения таких задач в источнике информации [1]	(изуч. самост. по [1]) SPDDRRG SPRMGHW SPRMGHN SPRMGET SPSWRMR	
2	Модули 2 и 3 Цель: Решить задачу по термосному выдерживанию бетона	SPRTVB	3
3	Модуль 4 То же. С использованием электрич. тока решить задачи по электродному прогреву и прогреву бетона греющим проводом	(выборочно) SPEEGMK SPEMKIGP	6
4	Модуль 5 То же. С предварительным разогревом бетонных смесей электрическим током решить задачи по выдерживанию бетона и выявить наиболее выгодный вариант	(выборочно) SPFERBS SPREMASB SPPPBEP SPSWRMR	7

Итого: 16 час

### Пояснение к таблицам 3а и 3б.

В таблицах 3а и 3б указаны шифры компьютерных программ в компьютерной системе ТСП-2727 для строителей, которые рекомендуются при обучении по дисциплине ПРВЗ (смотрите в источнике. информации [1] на с.3 и 4 весь список компьютерных в ней программ). Название рекомендуемых указана ниже.

1. Данные для расчета размораживания грунтов .....(SPDDRRG)
2. Размораживание мерзлого грунта холодной водой ..... (SPRMGHW).
3. Размораживание мерзлого грунта растворами NaCl ..... (SPMGRNC).
4. Размораживание мерзлого грунта электрическим током .....(SPRMGET)
5. Сравнение вариантов расхода материальных ресурсов ..... (SPSWRMR).
6. Расчет термосного выдерживания бетона ..... (SPRTVB)
7. Электродный электропрогрев жел.бет.монолитн.констр. .... (SPEEGMK)
8. Форсированный электроразогр. бет.смесей до укл. в констр. ...(SPFERBS)
9. Прогнозир.прочн.бет.электроразогр.перед укладкой .....(SPPPBEP)
10. Электропрогрев монолит.констр. изолир.греющ.проводом ....(SPEMKIGP)
11. Расчет электрич. мощности активных секций бетоновода .....(SPREMASB)

Лабораторные работы по дисциплине ПРВЗ состоят из двух отдельных индивидуальных заданий. Первое из них выдается студентам только очного обучения на специальном бланке для выполнения расчетов и выявления наиболее выгодного варианта размораживания грунтов в заданных условиях, включает все 5 задач в Модуле 1, содержит рекомендации по выполнению и оформлению лабораторных работ. Студенты очно-заочной формы обучения самостоятельно изучают проблему размораживания грунтов по источнику информации [1]. Второе задание связано с методами выдерживания бетона, указанными в модулях 2,3,4 и 5 в заданной конструкции, является также индивидуальным и состоит из двух частей. Бланк этого задания рассчитан сначала на выполнение и сдачу лабораторных работ по ТПС в 5 семестре студентами очного обучения по расчету составов различных видов бетонов. Они выдается их авторам в 7 семестре по дисциплине ПРВЗ для использования полученных результатов и выполнения лабораторных работ с выбором необходимых программ в зависимости от заданной конструкции, температурных и других условий для выявления наилучшего варианта выдерживания бетона в различных температурных условиях. В нем есть необходимые рекомендации по выполнению и оформлению лабораторных работ. Лабораторные работы выполняются в сетке расписания занятий. Студенты очно-заочной формы обучения на аналогичном бланке получают в 8 семестре индивидуальное задание по расчету состава обычного тяжелого бетона и выборочно не менее двух методов выдерживания его в заданной конструкции зимой с выявлением наиболее выгодного варианта.

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Основными целями самостоятельной работы является формирование навыков находить и использовать необходимые источники информации, развивать способности к самостоятельному познанию и обучению, научиться анализировать, обобщать и оформлять полученные результаты и их аргументировано излагать и защищать.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении информации лекций, учебной и справочной литературы, подготовки исходных данных для решения задач в процессе выполнения лабораторных работ, анализа полученных результатов и оформлении лабораторных работ для их сдачи, а также в подготовке к рубежному контролю, аттестациям деканата в процессе семестра и зачету. .

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Косивцов, Ю.Г. Энергоресурсосбережение в строительстве. Компьютерная система ТСП для строителей : учеб.пособие / Ю.Г. Косивцов; Тверской гос. техн. ун-т. - 4-е изд. ; доп. - Тверь : Мир полиграфии, 2018. - 281 с. - Текст : непосредственный. - 500 р. - (ID=130957-70)
2. Косивцов, Ю.Г. Энергоресурсосбережение в строительстве. Компьютерная система ТСП для строителей : учеб.пособие / Ю.Г. Косивцов; Тверской гос. техн. ун-т. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : Документ центр, 2016. - 281 с. - Текст : непосредственный. - 303 р. 17 к. - (ID=104948-112)
3. Косивцов, Ю.Г. Энергоресурсосбережение в строительстве. Компьютерная система ТСП для строителей : учеб.пособие / Ю.Г. Косивцов; Тверской гос. техн. ун-т. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Тверь : Документ центр, 2014. - 272 с. - Текст : непосредственный. - 250 р. - (ID=101037-76)
4. Косивцов, Ю.Г. Энергоресурсосбережение в строительстве. Компьютерная система ТСП для строителей : учеб.пособие : в составе учебно-методического комплекса / Ю.Г. Косивцов; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. СП. - Тверь : Документ Центр, 2012. - 268 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 250 р. - (ID=93260-105)

### 7.2. Дополнительная литература

1. Красновский, Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования в 2 ч. : учебное пособие для вузов. Часть 2 / Б.М. Красновский; Красновский Б. М. - 3-е изд. ;испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-534-03044-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/512139> . - (ID=152707-0)
2. Красновский, Б. М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования в 2 ч. : учебное пособие для вузов. Часть 1 / Б.М. Красновский; Красновский Б. М. - 3-е изд. ;испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-534-03044-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/512139> . - (ID=152706-0)
3. Технологические основы монолитного бетона. Зимнее бетонирование : монография / Л. М. Колчеданцев, А. П. Васин, И. Г. Осипенкова, О. Г. Ступакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2182-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212846> (дата обращения: 20.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152709-0)

4. Сборник задач по технологии бетонных работ в зимних условиях : учебное пособие / А. И. Гныря, А. П. Бояринцев, С. В. Коробков, К. Ю. Тищенко. — Томск : ТГАСУ, 2014. — 412 с. — ISBN 978-5-93057-525-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139001> (дата обращения: 20.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152710-0)
5. Миронов, В.А. Проблемы малоэтажного строительства на подтопляемых территориях Северо-Западного региона России : монография / В.А. Миронов, М.Б. Сухарев, Ю.В. Сухарев; Тверской государственный технический университет. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 171 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0655-1 : [б. ц.]. - (ID=96694-69)

### 7.3. Методические материалы

1. Методика оформления лабораторной работы (Расчет способов размораживания грунта для рытья котлована, траншеи или для планировки территории) дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131180> . - (ID=131180-0)
2. Методика оформления лабораторной работы (Расчет способов выдерживания заданных видов бетонов) дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131181> . - (ID=131181-0)
3. Лабораторная работа (по подготовке грунта к разработке в зимнее время) дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131179> . - (ID=131179-0)
4. Лабораторная работа (Многовариантный бланк для вып. лаб. работ на ПК по размораживанию грунта с выявлением лучшего вар. произв. работ) дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017.

- (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL:  
<https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131178> . - (ID=131178-0)
5. Вопросы для подготовки к зачету дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131177> . - (ID=131177-0)
  6. Вопросы по дисциплине регионального компонента "Производство работ в зимнее время" по специальности 270102 Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, каф. СП ; сост. Ю.Г. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99594> . - (ID=99594-1)
  7. Учебно-методический комплекс дисциплины "Производство работ в зимнее время" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство : ФГОС 3++ / Каф. Конструкции и сооружения. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115662> . - (ID=115662-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. Компьютерная система версии ТСП–2727 (Технология строительного производства, 27 компьютерных программ) разработана Ю.Г.Косивцовым и В.А.Воротниковым. Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ № 2007611808 от 27.04.2007г. выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности и товарным знакам Российской Федерации, введена в центральном корпусе ТвГТУ в компьютерных классах Ц-338 и Ц-138 для использования студентами в учебных целях и в студенческих НИР.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.**

**ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:**

1. Ресурсы:<https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ:<https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань":<https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн":<https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»:<https://www.iprbookshop.ru/>



6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»):<https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY:<https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов:<https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115662>

## **8. Материально-техническое обеспечение**

Вуз имеет необходимые поточные и другие аудитории и необходимое количество компьютеров, учебников и методической литературы.

## **9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации**

### **9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачета.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачета:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерий оценки (первый бинарный) и её значение для категории «уметь» :

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки (второй бинарный) и её значение для категории «уметь»:

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 20.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются

15

критерии проставления зачета:

«зачтено» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий:

- посещение занятий, конспектирование из источников информации по рекомендациям преподавателя, оценка успеваемости в течение семестра;
- выполнения и защиты всех лабораторных работ.

## **9.2. Фонд оценочных средств в форме аттестации деканатом работы студента в течение семестра.**

В середине семестра на специальном бланке, выдаваемым деканатом старосте учебной группы, преподаватель проставляет данные о посещении занятий и оценку работы каждого студента по пятибалльной системе.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения. Последовательность обучения определяется номером учебно-образовательного модуля. Обучение по дисциплине рекомендуется осуществлять в 7-м семестре. Программное построение учебного процесса по рассмотренной модульной системе открывает возможность его совершенствования с переходом в перспективе на кредитно-модульную систему обучения.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины.**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколом заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство  
Профиль – промышленное и гражданское строительство  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Дисциплина «Производство работ в зимнее время»  
Семестр 7

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТогового КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

**Понятие об электродном электропрогреве бетона.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу 4 «Способы прогрева бетона электрическим током и их отличие. Физические основы электродного электропрогрева бетона» – 0 или 1 балл:

**Построить диаграммы электродного электропрогрева бетона в зависимости от модуля поверхности конструкции.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

**Дать методику расчета потребной электрической мощности и расхода электроэнергии для электродного электропрогрева бетона монолитной конструкции.**

**Критерий итоговой оценки и зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к.т.н., доцент каф. КиС \_\_\_\_\_ Ю.Г.Косивцов

Заведующий кафедрой КиС: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Т.Р.Баркая

## УКРУПНЕННЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ “ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ” (ПРВЗ)

1. Характер изменения закономерностей температуры, прочности, ползучести, электрического сопротивления, влажности в грунте незамерзшей воды, пучения при замерзании грунтов.
2. Объяснить, в каких грунтах и почему при понижении температуры ниже  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  замерзает вся вода, а в каких не вся, и как это влияет на их прочность, хрупкость, какие из них лучше разрушать методами скола, а какие резания ?
3. Физическая сущность пучения грунта, его опасность, пути предотвращения
4. Объяснить, почему бетон пропаренных бетонных и железобетонных изделий имеет худшую морозостойкость по сравнению с бетоном аналогичных изделий, твердевшего в естественных условиях при плюсовых температурах.
5. Физическая сущность термосного выдерживания бетона и его расчет.
6. Объяснить, есть или нет разница в темпе набора прочности бетона в образце и в конструкциях разной массивности, твердевшего в естественных условиях при тех же плюсовых температурах воздуха, а если есть, то почему?
7. Почему раннее замораживание свежееуложенного обычного бетона (с крупным заполнителем или железобетона) до набора критической прочности приводит к снижению прочности, ухудшению водонепроницаемости и морозостойкости и каковы требования СНиП?
8. Почему при раннем замораживании неармированного цементно-песчаного бетона нет потери прочности или она незначительна?
9. Объяснить, какие основные физико-химические явления происходят в обычном тяжелом бетоне в процессе раннего замораживания в конструкции и каковы его последствия.
10. Предложить пути, обеспечивающие ускоренный набор требуемой прочности бетона до его преждевременного замораживания.
11. Физическая сущность электродного электропрогрева бетона и его расчет.
12. Область применения электродного электропрогрева бетона, где и когда его можно применять, а где его применение нежелательно и почему?
13. Графики электродного электропрогрева бетона тонкостенных, средне массивных и массивных конструкций, характеристики оборудования, методики установки и закрепления электродов, электропрогрев бетона стыков колонн с фундаментами стаканного типа.
14. Индукционный электропрогрев бетона и область его применения.
- 15.. Физическая сущность предварительного электроразогрева бетонной смеси до укладки в конструкцию, расчет удельной электрической мощности для разогрева смеси в бадье, подсчет потребностей в расходе электроэнергии.
16. Область применения методов предварительного электроразогрева бетонных смесей в бадьях, бетоноводах до укладки в конструкции (где и когда их можно применять, а где и когда их применение нежелательно и почему?).
17. Объяснить, есть или нет разница в расходе электроэнергии при электродном электропрогреве бетона в конструкциях разной массивности и при электроразогреве бетонных смесей до укладки в конструкции, если есть, то почему?

18. Электропрогрев железобетонных конструкций изолированным греющим проводом, его сущность, область применения, схемы, оборудование.
19. Обзор способов паропрогрева монолитных железобетонных конструкций.
20. Обзор и краткая характеристика способов применения электрического тока для ускорения набора прочности бетона монолитных конструкций.
21. Конвективный способ выдерживания бетона конструкций в зимнее время.
22. Бетонные смеси с противоморозными добавками и область их применения.
23. Сущность метода замораживания кирпичной кладки, условия его применения, требования к растворам.
24. Деформативность кирпичной кладки при оттаивании, армирование кладки, мероприятия по усилению конструкций на период оттаивания кладки.
25. Объяснить, почему раствор в швах кирпичной кладки, выполненной методом замораживания, характеризуется меньшей прочностью, чем такой же раствор в летней кладке, и каковы требования СНиП к растворам по прочности для производства кирпичной кладки методом замораживания.
26. Кладка на растворах с противоморозными добавками.
27. Методы, обеспечивающие ускоренный набор прочности кирпичной кладки и область их возможного применения.
28. Методы строительства, обеспечивающие после выполнения кирпичной кладки методом замораживания её оттаивание (предотвращение деформаций), последующее производство сантехнических, штукатурных и др. работ и сдачу объекта в эксплуатацию в течение зимнего периода
29. Методика приготовления растворов химических добавок для бетонных смесей и строительных растворов, и методика корректирования в них воды.
30. Особенности производства кровельных и гидроизоляционных работ из рулонных материалов при минусовых температурах воздуха.
31. Особенности производства штукатурных, малярных, плиточных, стекольных и других работ в зимнее время.
32. Индустриальные способы производства отделочных работ.

Вопросы подготовил

Косивцов Ю.Г.