


**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор академии

 \_\_\_\_\_ **В.В.Великанов**

« 28 » мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

Регистрационный № МБ-52-25 /уч.

**ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ**

**Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности  
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

2025 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (ОСВО 7-07-0732-01-2023), а также учебными планами СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-25у от 27.02.2025 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Д. В. Кольчевский, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат архитектуры, доцент;

А. А. Константинов, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

И. Г. МАЛКОВ, профессор кафедры архитектуры и строительства учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор архитектуры, профессор;

Д. М. КУСТОВСКИЙ, директор ОАО «Государственный проектный институт «Могилевагропромпроект».

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 30.04.2025);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 26.05.2025);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.05.2025);

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью преподавания учебной дисциплины «Теплоснабжение и вентиляция» является подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих базовыми теоретическими знаниями основ теплотехники, отопления, вентиляции, обладающих знаниями и навыками применения их для решения теоретических и практических задач.

Основными задачами изучения учебной дисциплины являются: освоение примеров и методов проектирования инженерных систем, нормативно-технических требований к проектированию инженерных систем.

Учебная программа по учебной дисциплине «Теплоснабжение и вентиляция» разработана на основе компетентного подхода в соответствии с требованиями образовательного стандарта специального высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (ОСВО 7-07-0732-01-2023).

Учебная дисциплина относится к дисциплинам компонента учреждения образования, осваиваемым студентами специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений.

Освоение студентами учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных ими при изучении учебных дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», «Строительное материаловедение», «Водоснабжение и водоотведение», «Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения».

В свою очередь, знания, приобретенные при изучении данной учебной дисциплины, будут использованы при дальнейшем изучении дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», а также при подготовке магистерской диссертации.

Изучение учебной дисциплины «Теплоснабжение и вентиляция» в совокупности с другими дисциплинами позволит сформировать у будущего специалиста достаточные знания для работы в качестве инженера-строителя в области строительства зданий и сооружений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующую специализированную компетенцию: применять знания по устройству систем электроснабжения и теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений для чтения технической документации и выполнения инженерных расчетов.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **дневной полной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 84 часа – аудиторная работа, 46 часов –

самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 34 часа;
- практические занятия – 34 часа;
- лабораторные занятия – 16 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам на 5 курсе в 9 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **дневной сокращенной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 50 часов – аудиторная работа, 28 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 16 часов;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные занятия – 16 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе в 5 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СДс-0732-01-4-25у от 30 января 2025 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **дневной сокращенной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 54 часа – аудиторная работа, 28 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 18 часов;
- лабораторные занятия – 18 часов.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3 курсе в 5 семестре.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **заочной полной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 20 часов – аудиторная работа, 110 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 8 часов;
- практические занятия – 8 часов;
- лабораторные занятия – 4 часа.

Рекомендуемая форма текущей промежуточной аттестации – экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам 6-м курсе.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **заочной сокращенной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 12 часов – аудиторная работа, 66 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 4 часа;
- практические занятия – 4 часа;
- лабораторные занятия – 4 часа.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Учебная дисциплина преподается студентам 4-м курсе.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом СЗс-0732-01-4-25у от 27 февраля 2025 г. специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений для **заочной сокращенной формы обучения** составляет 130 часов. Из них 12 часов – аудиторная работа, 70 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 4 часа;
- практические занятия – 4 часа;
- лабораторные занятия – 4 часа.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Учебная дисциплина преподается студентам 3-м курсе в 6 семестре.

Учебная дисциплина является практико-ориентированной с глубоким изучением теоретического курса, поэтому программой предусматривается равновесное распределение лекционных и практических занятий. Промежуточная проверка полученных знаний и умений производится на экзамене, зачете.

Для выпускников учреждений среднего специального образования, получающих высшее образование в сокращенные сроки, на основании анализа программ учебных дисциплин перезачтены отдельные тематики учебного курса в соответствии с приведенной ниже информацией.

Номер раздела (темы) согласно методической карте учебной дисциплины		Количество аудиторных часов		
номер раздела	номер темы	для очной (полной)	для очной (сокращенной) по учебному плану СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.	перезачтенные с уровня ССО
	1	8	4	4
	2	44	24	20
	3	32	22	10
		<b>84</b>	<b>50</b>	<b>34</b>

Номер раздела (темы) согласно методической карте учебной дисциплины		Количество аудиторных часов		
номер раздела	номер темы	для очной (полной)	для очной (сокращенной) по учебному плану СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г.	перезачтенные с уровня ССО
	1	8	4	4
	2	44	28	16
	3	32	22	10
		<b>84</b>	<b>54</b>	<b>30</b>

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **1. Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания**

Основы теории теплообмена. Понятие микроклимата. Условия комфортности. Свойства наружных ограждений и их влияние на воздушно-тепловой режим помещений в холодный период года. Тепловой баланс помещений в холодный период года. Расчетная мощность системы отопления. Летний тепловой режим зданий.

### **2. Отопление**

Общие сведения об отоплении. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Размещение элементов системы отопления в здании. Отопительные приборы. Гидравлический расчет систем водяного отопления.

### **3. Вентиляция зданий**

Общие сведения о вентиляции. Воздухообмен. Способы организации воздухообмена. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Холодоснабжение. Кондиционирование воздуха.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Форма получения высшего образования *дневная полная*

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	8	4	4		6	Опрос	[1, с. ]
2	Отопление	44	18	18	8	20	Опрос, сдача модулей, защита лабораторных работ	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	32	12	12	8	20	Опрос, сдача модулей, защита лабораторных работ	[1, с. ]
<b>ВСЕГО</b>		<b>84</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>46</b>	<b>Экзамен</b>	

#### 3.2. Форма получения высшего образования *дневная сокращенная* (по учебному плану СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	4	2	2		2	Опрос	[1, с. ]
2	Отопление	24	8	8	8	14	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	22	6	8	8	12	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
<b>ВСЕГО</b>		<b>50</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>Зачет</b>	

### 3.3. Форма получения высшего образования *дневная сокращенная* (по учебному плану СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г.)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	4	2	2		2	Опрос	[1, с. ]
2	Отопление	28	10	8	10	14	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	22	6	8	8	12	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>Зачет</b>	

### 3.4. Форма получения высшего образования *заочная полная*

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	–	–	–	–	20		[1, с. ]
2	Отопление	10	4	4	2	50	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	10	4	4	2	40	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>110</b>	<b>Экзамен</b>	

**3.5. Форма получения высшего образования заочная сокращенная  
(по учебному плану СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	–	–	–	–	10		[1, с. ]
2	Отопление	6	2	2	2	36	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	6	2	2	2	20	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>66</b>	<b>Зачет</b>	

**3.6. Форма получения высшего образования заочная сокращенная  
(по учебному плану СЗс-0732-01-4-25у от 27.02.2025 г.)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			лекции	практические	лабораторные			
1	Основы теплопередачи, тепловлажностный и воздушный режимы здания	–	–	–	–	10		[1, с. ]
2	Отопление	6	2	2	2	36	Опрос	[1, с. ]
3	Вентиляция зданий	6	2	2	2	24	Опрос, защита лабораторных работ	[1, с. ]
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>70</b>	<b>Зачет</b>	

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

1. Энергоснабжение: учеб.-мет. пособие / А. А. Константинов. – Горки: БГСХА, 2021. – 228 с.

#### Дополнительная

1. Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция / К. В. Тихомиров. М.: Стройиздат, 1981.

2. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / ред. Б. М. Хрусталева. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 383 с.

3. Хрусталева, Б. М. Теплоснабжение и вентиляция / под общ. ред. Б. М. Хрусталева. – Минск: Дизайн ПРО, 1997.

4. Богословский, В. Н. Отопление и вентиляция / В. Н. Богословский, В. П. Щеглов. – Москва: Стройиздат, 1970.

5. Егиазаров, А. Г. Отопление и вентиляция зданий и сооружений сельскохозяйственных комплексов / А. Г. Егиазаров. – Москва, 1981.

6. Константинов, А. А. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций: метод. указания для студентов специальности 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий / А. А. Константинов. – Горки: БГСХА, 2016. – 52 с.

7. Константинов, А. А. Теплоснабжение. Расчет системы отопления загородного жилого дома: метод. указания для практических занятий для студентов специальности 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий / А. А. Константинов. – Горки: БГСХА, 2017. – 102 с.

### 4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

Особенностью учебной дисциплины является комплексность теоретических знаний и практических навыков по инженерным системам зданий и сооружений.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать блочно-модульную технологию обучения с рейтинговым контролем знаний студентов.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, регламентированные техническими нормативными правовыми актами, реализуемые при разработке курсового проекта.

Теоретические основы учебной дисциплины даются на аудиторных лекциях, практических занятиях, при выполнении расчетно-графических работ и дипломных проектов, в период прохождения производственных практик.

В процессе изучения учебной дисциплины используется демонстрационный материал, повседневные наблюдения за строительством и проектированием инженерных сетей гражданского и сельскохозяйственного назначения.

Практические навыки приобретаются в процессе выполнения практических работ, работы с производственными проектами и нормативной литературой и закрепляются при прохождении производственной практики.

### **4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

При изучении учебной дисциплины самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием научных материалов;
- разработка расчетно-графической работы по индивидуальному заданию с вариативной сложностью.

### **4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки достижений студентов в приобретении компетенций используется следующий диагностический инструментарий:

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- проведение текущих контрольных опросов и письменных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача блоков или модулей;
- сдача зачета.

### **4.5. Примерный перечень практических и лабораторных занятий**

1. Выбор оптимального термического сопротивления наружной стены. Расчет сопротивления теплопередаче ограждений. Проверка ограждения на наличие конденсации влаги.

2. Расчет теплотерь через элементы ограждений. Расчет тепловой мощности системы отопления.

3. Выбор и расчет отопительных приборов.

4. Выбор системы отопления, построение аксонометрической схемы.

5. Гидравлический расчет теплопроводов системы водяного отопления.

6. Аэродинамический расчет каналов систем естественной вентиляции.

7. Механическая вентиляция, аэродинамический расчет.

#### **4.6. Примерная тематика реферативных работ**

1. Основные теплопотери зданий.
2. Виды отопительных приборов и их классификация.
3. Механическая вентиляция.

#### **4.7. Список компьютерных программ**

Для графического оформления практических заданий, выполнения чертежей инженерных сетей используются следующие компьютерные программы: AutoCad, КОМПАС, ArchiCAD.

#### **4.8. Рекомендации по текущему контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации**

При преподавании дисциплины предусматривается использование блочно-модульной технологии обучения с рейтинговым контролем знаний студентов.

Тематический план учебных занятий разделяется на модули (не менее двух), в рамках которых выделяются тематические блоки, включающие определенный объем лекционных и практических занятий. По окончании изучения блока или модуля дисциплины проводится контрольный опрос или работа с выставлением промежуточной оценки по десятибалльной шкале. К сдаче блока или модуля допускаются студенты, отработавшие пропуски учебных занятий, прослушавшие лекционный курс по данной теме и выполнившие объем практических работ. Студенты, не сдавшие предыдущий блок или модуль, к сдаче следующего не допускаются.

#### **4.9 Перечень литературы для преподавателя по организации самостоятельной работы студентов, диагностике компетенций, реализации рекомендуемых форм и методов обучения**

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании. 13.01.2011 г. № 243-З.
2. Образовательный стандарт ОСВО 1-74 04 01-2013.
3. Положение о блочно-модульной технологии обучения.
4. Б е л о н о в с к а я, И.Д. Инженерная компетентность специалиста: теория и практика формирования (монография) / И.Д. Белоновская. М.: Изд-во «Дом педагогики», 2005. 253 с.
5. Г н а т ы ш и н а, Е.А. Компетентностно ориентированное управление подготовкой инженеров: Монография / Е.А. Гнатышина. Спб.: ООО «Книжный дом», 2008. 424 с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу, (с указанием даты и номера протокола)
Водоснабжение и водоотведение	Кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения		
Техническая эксплуатация и реконструкция зданий	Кафедра сельского строительства и обустройства территорий		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
на 20 /20 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельского строительства и обустройства территорий (протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 202 г.)

Заведующий кафедрой  
сельского строительства  
и обустройства территорий  
кандидат технических наук, доцент

И.А. Романов

УТВЕРЖДАЮ  
Декан мелиоративно-строительного  
факультета кандидат сельскохозяй-  
ственных наук, доцент

Д.Н. Дуброва