



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и  
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна  
31.08.2024 г.

## Современные строительные теплоизоляционные материалы

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

Учебный план 08.04.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Срок обучения 2 года

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах: зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26.25	26.25	26.25	26.25
Сам. работа	81.75	81.75	81.75	81.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Усадский Денис Геннадиевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Современные строительные теплоизоляционные материалы**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция**

04.07.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Является формирование у обучающихся систематических знаний о современных строительных теплоизоляционных материалах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.03		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Математическое моделирование			
2.1.2	Учебная практика, ознакомительная			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
2.2.2	Производственная практика, преддипломная			
2.2.3	Производственная практика, исполнительская			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-1: Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей				
ПК-1.1: Знание: требований нормативной документации к оформлению чертежей и выполнению проектных работ; технических характеристик, устройства и принципа действия систем теплоснабжения.				
Результаты обучения: Знать: современные строительные теплоизоляционные материалы				
Уметь: применять современные строительные теплоизоляционные материалы				
Владеть: методами исследований теплофизических свойств современных строительных теплоизоляционных материалов				
ПК-1.2: Умение: выполнять подбор оборудования систем теплоснабжения в соответствии с техническим заданием; выполнять расчет трубопроводов и оборудования тепловых сетей.				
Результаты обучения: Знать: современные строительные теплоизоляционные материалы				
Уметь: применять современные строительные теплоизоляционные материалы				
Владеть: методами исследований теплофизических свойств современных строительных теплоизоляционных материалов				
ПК-1.3:				
Результаты обучения: Знать: современные строительные теплоизоляционные материалы				
Уметь: применять современные строительные теплоизоляционные материалы				
Владеть: методами исследований теплофизических свойств современных строительных теплоизоляционных материалов				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Занятия лекционного курса /Тема/	3	0	
1.1.1	Состояние производства теплоизоляционных материалов и конструкций в России и за рубежом. Классификация теплоизоляционных материалов. Теплоизоляционная конструкция и ее основные элементы. /Лек/	3	4	З, РГР, Ко
1.1.2	Плотность. Пористость. Теплопроводность и теплоемкость. Теплоустойчивость. Влажность и водопоглощение. Прочность, сжимаемость, упругость, гибкость и уплотнение. Огнестойкость. Звукопоглощение и звукоизоляция. Экологическая безопасность. /Лек/	3	4	З, РГР, Ко
1.1.3	Методика и аппаратура для исследований долговечности теплоизоляционных материалов и конструкций. Методика и аппаратура для исследования влагостойкости минераловатных материалов. Прогнозирование эксплуатационных свойств. /Лек/	3	4	З, РГР, Ко
1.2	Занятия семинарского типа /Тема/	3	0	
1.2.1	Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия. Органические теплоизоляционные материалы и изделия /Пр/	3	4	З, Ко
1.2.2	Элементы теплопередачи через ограждающие конструкции промышленных и строительных объектов. Конструкции промышленной тепловой изоляции. Расчет конструкций промышленной тепловой изоляции. Монтаж конструкции промышленной тепловой изоляции. Конструкции тепловой изоляции в строительстве. /Пр/	3	6	З, РГР, Ко
1.2.3	Применение современных материалов /Пр/	3	4	З, Ко
1.3	Самостоятельная работа студентов /Тема/	3	0	
1.3.1	Подготовка к семинарским занятиям, к контрольным опросам /Ср/	3	37	З, Ко

1.3.2	РГР /РГР/	3	36	
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	3	0	
2.1.1	Зачет /Зачёт/	3	8.75	
2.1.2	контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-1: Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей.

Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1-1.3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-1: контролируемые разделы - темы 1.1 - 1.4; оценочные средства - реферат, тест, собеседование, зачёт.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - тест\*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

3.2. Оценочное средство - собеседование\*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

\*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

3.3. Оценочное средство - зачёт:

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1. РГР

Темы для РГР:

- Показатели теплозащитных свойств наружного ограждения.
- Для чего введен коэффициент расчетной разности температур.
- ГСОП.
- Приведенное сопротивление теплопередачи.
- Какие слои ограждающих конструкций являются главными при режиме теплопередачи.
- Теплоустойчивость ограждения.
- От чего зависит коэффициент теплоусвоения материала?
- Почему повышенная влажность ограждения снижает его теплозащитные свойства?
- Почему увлажненные материалы быстро разрушаются?
- Какие виды влаги существуют?
- Физический смысл гигроскопического увлажнения.
- Физический смысл конденсационного увлажнения.
- Упругость водяного пара.

- Максимальная упругость водяного пара.
- Воздушный режим здания.
- Задачи воздушного режима здания.
- Инфильтрация.
- Эксфильтрация.
- Аэрация здания.
- Нейтральная зона.
- От чего зависят положение и размеры зон инфильтрации и эксфильтрации?
- Сопротивление воздухопроницанию

Защита РГР проводится устно, в виде собеседования.

#### 4.2. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест проводится в форме тестирования средствами ЭИОС.

При проведении контрольного опроса в форме тестирования средствами ЭИОС студент должен ответить на выбранные в случайном порядке 10-20 вопросов. Время прохождения тестирования может быть установлено в пределах 30-45 мин. Вопросы тестирования могут предполагать выбор одного или нескольких вариантов ответа из перечисленных. Возможны также вопросы на сопоставление, или вопросы, в которых требуется ввести с клавиатуры слово или число, являющееся ответом.

#### 4.3. Зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, зачет включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.4.1. При проведении зачёта в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на зачет:

1. Теплоизоляционные материалы.
2. Тепловой режим ограждающих конструкций.
3. Виды теплопередачи.
4. Теплопроводность.
5. Конвекция.
6. Тепловое излучение.
7. Теплопередача через однослойное ограждение.
8. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.
9. Расчет температуры в толще ограждения.
10. Определение сопротивления теплопередаче наружного ограждения, требуемое из условия энергосбережения.
11. Метод расчета приведенного термического сопротивления комбинированных ограждающих конструкций.
12. Рациональный в теплотехническом отношении порядок размещения теплоизоляционного и конструктивных слоев в ограждающих конструкциях здания.
13. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.
14. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций зданий.
15. Воздухопроницаемость конструкций.
16. Проверка ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.
17. Общие понятия влажностного режима ограждающих конструкций.
18. Влажность воздуха.
19. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения.
20. Паропроницаемость.
1. Сорбционное увлажнение.
22. Конденсация в толще ограждения.
23. Проверка наружных ограждений на паропроницаемость.
24. Параметры климатологической характеристики района строительства при проектировании ограждающих конструкций.
25. Теплофизические свойства материалов.
26. Расчет теплозащитных характеристик наружных ограждений.
27. Определение расчетного требуемого термического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
28. Определение требуемой толщины теплоизоляционного слоя.
29. Определение фактического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
30. Анализ теплового режима наружного ограждения.
31. Определение температуры точки росы внутреннего воздуха.
32. Определение плоскости и зоны возможного промерзания ограждающих конструкций.
33. Определение упругости пара, диффундирующего через наружное ограждение в сечениях многослойной конструкции.

34. Определение упругости насыщенного пара в сечениях ограждающей конструкции.
35. Определение плоскости и зоны возможной конденсации.
36. Определение показателя тепловой инерции ограждения.
37. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения.
38. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха.
39. Определение допустимой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности наружного воздуха
40. Определение расчетной амплитуды температурных колебаний внутренней поверхности наружного ограждения.
41. Определение разности давлений, действующих на наружную и внутреннюю поверхности ограждения.
42. Определение фактического термического сопротивления теплоизоляционного слоя.
43. Определение требуемого сопротивления воздухопроницанию наружной стены и окна.
44. Определение сопротивления теплопередачи для части ограждения от внутреннего воздуха до сечения ограждения.
45. Определение плотности теплового потока через наружное ограждение.
46. Определение расчетной температуры на внутренней поверхности наружного ограждения.
47. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Болдырев А. С., Золотов П. П.	Строительные материалы: справочник	М.: Стройиздат, 1989	
Л1.2	Воробьев В. А., Комар А. Г.	Строительные материалы: учеб. для вузов по спец. "Пром. и граждан. строительство"	М.: Стройиздат, 1976	
Л1.3	Воробьев В. А.	Строительные материалы: учеб. для инжен.-стр. вузов	М.: Высш. шк., 1973	
Л1.4	Воробьев В. А., Комар А. Г.	Строительные материалы: учеб. для спец. "Промышленное и гражданское строительство"	М.: Стройиздат, 1971	
Л1.5	Воробьев В. А.	Строительные материалы: учеб. для инжен.-стр. вузов	М.: Высш. шк., 1962	
Л1.6	Вишневецкая Н. А., Козлова О. П.	Строительные материалы: учеб. пособие [для направлений "Архитектура", "Дизайн архитектур. среды", "Стр-во уникал. зданий и сооружений", "Стр-во"]	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2017	
Л1.7	Попов, Каддо	Строительные материалы и изделия: Учеб. для строит. спец. сред. спец. учеб. зав.	М.: Высш. шк., 2002	
Л1.8	Худяков, Прошин, Кислицина	Современные композиционные строительные материалы: учеб. пособие для вузов по специальности "Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций" направления подгот. "Стр-во"	Ростов н/Д: Феникс, 2007	
Л1.9	Волк, Иванов, Попов	Строительные материалы, изделия и конструкции из теплопластиков	Киев: Будівельник, 1974	
Л1.10	Горчаков	Специальные строительные материалы для теплоэнергетического строительства: [учеб. пособие для строит. специальностей вузов]	М.: Стройиздат, 1972	
Л1.11	Дувидзон Н. В.	Строительные материалы на основе безобжигово гипсового вяжущего: автореф. дис. : 05.23.05	Л.: [б. и.], 1985	
Л1.12	Нациевский, Хоменко В. П., Зайончковский Б. Ф.	Эффективные строительные материалы: справ. пособие	Киев: Будівельник, 1980	

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	ГАРАНТ. Информационно-правовой портал
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э3	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

### **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
---------	------------------------------

6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	ТЕХНОРМАТИВ
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	Строительные материалы (журнал)
6.3.2.6	Энергосбережение (журнал)
6.3.2.7	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.8	Научная электронная библиотека
6.3.2.9	Материалы для проектировщиков
6.3.2.10	АВОК — Некоммерческое партнерство инженеров. Библиотека научных статей
6.3.2.11	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.12	ЭБС "Лань"
6.3.2.13	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.14	Библиотека (НТБ)

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	3. Лаборатория "Теплоснабжение" для проведения лабораторных работ.

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Практические занятия представляют собой систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.