

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА»

Направление: 08.03.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Тюменцев Владимир Александрович Дата подписания: 06.04.2026

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Толстой Михаил Юрьевич Дата подписания: 20.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Строительная теплофизика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность использовать законы и методы естественных и технических наук для проектирования и рационального использования систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.4	Демонстрирует знания законов тепло и массопереноса для решения задач строительной теплофизики	Знать современные ограждающие конструкции, материалы утеплителя и тенденции их совершенствования, особенности режимов работы различных систем ограждающих конструкций и пути повышения их надежности и эффективности Уметь выбрать соответствующий современный и эффективный способ определения толщины изоляции ограждающей конструкции, определить свойства данной конструкции при различных режимах микроклимата, определить работу конструкции на паропроницаемость, влагопроницаемость, зависимость от ветровой нагрузки на здание (ветрозащита) с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы Владеть методами повышения надежности и эффективности различных систем и ограждающих конструкций

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Строительная теплофизика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Физика», «Строительные материалы», «Инженерные коммуникации», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оптимизация систем жизнеобеспечения», «Отопление», «Энергоэффективность в строительстве и энергоаудит»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Предмет строительной теплофизики. Экономическая эффективность теплозащиты зданий.	1	2			1	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	28	Устный опрос
2	Понятия о климатических факторах, необходимых при проектировании зданий. Расчетные параметры	2	4			2	2	3	2	Отчет
3	Теплопередача. Основные понятия и уравнения теплопередачи.	3	4			3	2			Тест
4	Теплотехнически	4	2							Доклад

	е свойства строительных материалов									
5	Теплопередача при стационарном и нестационарном тепловом потоке	5	4							Отчет
6	Особенности теплотехнического расчёта отдельных частей наружных ограждений	6	4			4, 5, 6	10	3	4	Устный опрос
7	Влажностный режим наружных ограждений	7	4			7, 9	4	3, 3	4	Устный опрос
8	Перемещение в ограждении парообразной и жидкой влаги	8	2			8, 10	6	3	2	Устный опрос
9	Воздухопроницаемость.	9	4			11	4	3	2	Тест
10	Комфортность тепловой обстановки в помещении	10	2			12	2	3	2	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				32		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Предмет строительной теплофизики. Экономическая эффективность теплозащиты зданий.	Предмет и задачи строительной теплофизики. История развития теплофизики, как науки. Понятие теплового режима помещения. Концепция нормирования теплозащиты здания, как полной энергетической системы
2	Понятия о климатических факторах, необходимых при проектировании зданий. Расчетные параметры	Климатические факторы, влияющие на надежность, капитальность, долговечность и заданные условия эксплуатации здания. Требования СП при проектировании зданий. Метод предельных состояний. Нормативные сопротивления материала.
3	Теплопередача. Основные понятия и уравнения теплопередачи.	Основные понятия. Виды теплопередачи. Теплопроводность. Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Теплоемкость. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплоотдачи.
4	Теплотехнические свойства строительных материалов	Теплопроводность. Теплоемкость. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплоотдачи.
5	Теплопередача при стационарном и	Теплопередача через плоскую однослойную стенку. Теплопередача через плоскую

	нестационарном тепловом потоке	многослойную стенку. Эффективный коэффициент теплопроводности. Сопротивление теплопередаче слоя и ограждения. Теплоустойчивость ограждения. Коэффициент теплоусвоения материала. Слой резких колебаний. Показатель тепловой инерция слоя. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения. Теплоустойчивость помещения
6	Особенности теплотехнического расчёта отдельных частей наружных ограждений	Неоднородность ограждающих конструкций. Особенности расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждения.
7	Влажностный режим наружных ограждений	Причины появления влаги в ограждениях. Отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений. Связь влаги со строительными материалами. Влажный воздух.
8	Перемещение в ограждении парообразной и жидкой влаги	Температура точки росы. Конденсация. Сорбция. Десорбция. Паропроницаемость ограждений. Влияние влажности на теплозащитные качества наружного ограждения. Плоскость возможной конденсации
9	Воздухопроницание.	Основные понятия. Воздухопроницаемость наружных ограждений и строительных материалов. Разность давлений на наружной и внутренней поверхности ограждений. Фильтрация воздуха через ограждения. Приведенное сопротивление воздухопроницанию окон, балконных дверей, витражей и световых фонарей жилых, общественных и производственных зданий
10	Комфортность тепловой обстановки в помещении	Внутренние тепловые условия в помещении. Тепловой баланс человека. Условия комфортности температурной обстановки в помещении

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор параметров внутреннего воздуха для теплового расчета наружных ограждающих конструкций зданий	2
2	Определение расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха	2
3	Определение теплопередачи через плоскую однослойную и многослойную стенку	2
4	Расчет нормируемых величин теплозащитной	4

	оболочки	
5	Теплотехнический расчет наружного ограждения.	4
6	Определение теплозащиты здания	2
7	Проверка отсутствия конденсации внутри ограждения и на внутренней поверхности гладки стены и в наружном углу	2
8	Расчет паропроницаемости ограждения	4
9	Проверка условия не накопления влаги за годовой период	2
10	Проверка условия ограничения накопления влаги за период с отрицательными наружными температурами	2
11	Расчет воздухопроницаемости ограждения	4
12	Различные методики оценки комфортности микроклимата	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	2
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
5	Подготовка презентаций	4
6	Проработка разделов теоретического материала	4

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интервью (interview) — беседа на заданную тему. Круглый стол (round table) — групповое обсуждение нескольких проблемных вопросов, участники которого выражают собственное мнение на равноправной основе.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Строительная теплофизика» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2025 (электронный ресурс).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Тюменцев В.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Строительная теплофизика» для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция. Издательство Иркутского национального исследовательского технического университета. Иркутск, 2025 (электронный ресурс).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце занятия задаются вопросы по рассмотренной теме и проверяется активность студентов при ответе

Критерии оценивания.

Студент демонстрирует знание основных характеристик инженерных систем, владеет терминологией. Оценка положительная при правильных ответах на поставленные вопросы

6.1.2 семестр 5 | Тест

Описание процедуры.

тест по дисциплине на странице электронного обучения

Критерии оценивания.

70% и выше

6.1.3 семестр 5 | Отчет

Описание процедуры.

Отчет по изучению данной темы

Критерии оценивания.

Структура отчета, содержание параграфов, полнота отражения материала, соответствие оформления

6.1.4 семестр 5 | Доклад

Описание процедуры.

доклад

Критерии оценивания.

успешное выступление

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.4	Демонстрирует знание современных ограждающих конструкций, материалов утеплителя, особенности режимов работы различных систем ограждающих конструкций и пути повышения их надежности и эффективности. Умеет определять свойства конструкции при различных режимах микроклимата, работу конструкции на парпроницаемость, влагопроницаемость, определять толщину теплоизоляционного материала.	устное собеседование по вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамены проводятся по билетам, составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой.

Перечень теоретических и практических вопросов, включенных в билеты, форма и порядок проведения экзамена доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии.

Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

Пример задания:

1. Теплофизические свойства изоляционных материалов;
2. Конвективный теплообмен

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн	Неудовлетворительно
---------	--------	------------------	---------------------

		о	
<p>Выставляется, если обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>	<p>Выставляется, если обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работе и профессиональной деятельности</p>	<p>Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.</p>

7 Основная учебная литература

1. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) : учеб. для вузов [по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция"] / В. Н. Богословский, 2006. - 399.
2. Малявина Е. Г. Теплофизика зданий : учебное пособие для студентов ВПО направления подготовки 270800 - "Строительство" / Е. Г. Малявина, 2013. - 142.
3. Эйзлер А. М. Теплофизика [Электронный ресурс] : краткий курс лекций для неэнергетических профилей / А. М. Эйзлер, 2012. - 45.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Богословский В. Н. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха : монография / В. Н. Богословский, М. Я. Поз, 1983. - 319.
2. Ильинский В. М. Строительная теплофизика. Ограждающие конструкции и микроклимат зданий : учеб. пособие для инженер.-строит. вузов и фак. / В. М. Ильинский, 1974. - 319.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. SCAD Soft_SCAD Office SMAX 11.1
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Core 2 Duo E6550/250Gb/2*1024/FDD/256Mb/DVDRW/19"