

Приложение П.18

**к ООП по специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 «Теплофизика зданий и сооружений»

2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ рабочей программы по
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ рабочей программы
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОФИЗИКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы: дисциплина «Теплофизика зданий и сооружений» входит в раздел дисциплины «Теплофизика» профессионального цикла и является вариативной частью основной образовательной программы.

Учебная дисциплина «Теплофизика зданий и сооружений» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями;

ПК1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций;

ПК1.3. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования;

ПК1.4. Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.

1.2. Цель планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК7; ПК1.1-ПК1.4.	-определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий; -производить выбор строительных материалов конструктивных элементов;	-основные свойства и область применения строительных материалов и изделий; -основные конструктивные системы и решения <u>частей зданий</u> ; -конструктивные решения

-выполнять теплотехнический расчет
ограждающих конструкций;

энергосберегающих ограждающих
конструкций;

	<p>-читать строительные и рабочие чертежи;</p> <p>-разрабатывать документы, входящие в проект производства работ;</p> <p>- оформлять чертеж технологического проектирования с применением информационных технологий;</p> <p>-использовать в организации производства работ передовой отечественный и зарубежный опыт.</p>	<p>-основные узлы сопряжений конструкций зданий;</p> <p>-нормативно-техническую документацию на проектирование, строительство и реконструкцию зданий и сооружений;</p> <p>-особенности выполнения строительных чертежей;</p> <p>-графические обозначения материалов и элементов конструкций.</p>
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	70
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	60
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	20
Самостоятельная работа	10
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет

2

2.2. Тематический план содержания учебной дисциплины «Теплофизика зданий и сооружений»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теплоэнергетика в строительстве и ЖКХ		8	
Тема 1.1 Современное состояние теплоэнергетики России.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Состояние энергетики страны. Показатели удельного потребления энергоресурсов в России в сравнении с аналогичными показателями стран мира.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №1. Изучение и сравнение показателей удельного потребления энергоресурсов в России в сравнении с аналогичными показателями стран мира	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2 Энергосбережение в строительстве и ЖКХ.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Региональные проблемы. ЖКХ как один из крупнейших потребителей энергоресурсов.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

Тема 1.3. Топливо-энергетическиересурсы в теплоэнергетике.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Классификация топливно-энергетических ресурсов. Традиционная теплоэнергетика и экология, факторы, сдерживающие развитие нетрадиционной энергетики в мире и России	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся.	-	
Раздел 2. Проблемы производства тепловой энергии традиционными способами		12	
Тема 2.1. Схемы традиционных технологий производства теплоты.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Установки и оборудование для производства тепловой энергии и теплоносителей. Основные типы паровых и водогрейных котлов, котлы-утилизаторы. КПД традиционных теплоэнергетических установок.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2. Краткие сведения о теплопередаче.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Физическая сущность теплообмена, виды теплообмена. Понятие теплового потока. Теплообмен теплопроводностью через однослойную и многослойную стенку. Коэффициент теплопроводности. Теплообмен конвекцией. Коэффициент теплоотдачи конвекцией. Излучательная способность тел. Теплообмен излучением. Сложный теплообмен. Термическое сопротивление теплопередаче при сложном теплообмене.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7;

Определение и расчет тепловой энергии.	Формулы расчета количества тепловой энергии в общем виде. Понятие энтальпии теплоносителя. Теплоемкость вещества. Зависимость теплоемкости от температуры и давления.		ПК 1.1-ПК1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №2. Расчет тепловых потерь через ограждающую многослойную стену здания (сооружения).	1	
	Практическое занятие №3. Расчет требуемого термического сопротивления тепловому потоку при выборе материалов для проектирования ограждающих конструкций здания.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.4. Транспортировка тепловой энергии.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Структура тепловых сетей. Современные теплопроводы. Применение предизолированных теплопроводов. Потери тепла при транспортировке. Способы уменьшения потерь теплоты в окружающую среду.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие №4. Расчет тепловых потерь через стенку теплопровода.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Раздел 3. Тепловая защита зданий.		10	
Тема 3.1. Нормативная база тепловой защиты.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Требования СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Требования СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Требования СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям». Требования СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Требования ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7;

Расчет показателей тепловой защиты здания.	Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, теплоустойчивость ограждающих конструкций, воздухопроницаемость ограждающих конструкций и помещений здания	2	ПК 1.1-ПК1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 5. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.3. Расчет расхода тепловой энергии на отопление здания.	Содержание учебного материала	6	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Нормируемые показатели удельного расхода тепла на отопление здания. Сравнение расчетного расхода тепла с нормируемыми показателями.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 6. Расчет расхода тепловой энергии на отопление заданного объема здания.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Применение теплоизоляционных материалов для снижения тепловых потерь в зданиях.		18	
Тема 4.1. Промышленные теплоизоляционные материалы и изделия.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Классификация теплоизоляционных материалов по способу изготовления, минеральному составу, области применения. Упрощенные схемы производства современных изоляционных изделий.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.2.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7;

Физические и рабочие свойства изоляционных материалов и	Сравнительные теплофизические и механические характеристики со временных изоляционных изделий и материалов.	2	ПК 1.1-ПК1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.3. Применение изоляционных материалов в проектируемых зданиях	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Зависимость свойств изоляционных материалов от нормативных требований тепловой защиты. Экономическая целесообразность замены материалов при реконструкции зданий и сооружений.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 7. Изучение и сравнение свойств различных изоляционных материалов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4.4. Расчет энергетической эффективности зданий.	Содержание учебного материала	6	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Классы энергетической эффективности новых, реконструируемых и существующих зданий. Меры повышения энергетической эффективности зданий.	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 8. Расчет энергетической эффективности здания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 5. Учет регулирования потребления тепловой энергии в зданиях.		16	
Тема 5.1.	Содержание учебного материала	2	ОК1-ОК7;

Энергоаудит зданий и сооружений	Законодательная база энергетических обследований (энергоаудита). Энергетический паспорт здания.		ПК 1.1-ПК1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.2. Узлы учета тепловой энергии и параметров теплоносителей.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Узлы учета тепловой энергии и теплоносителей на источнике теплоты. Узлы учета тепловой энергии и теплоносителей у потребителей теплоты.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практические занятия № 9, 10. Составление схемы узла учета тепловой энергии и теплоносителей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 5.3. Рекомендуемые к применению приборы учета тепловой энергии и теплоносителя.	Содержание учебного материала	4	ОК1-ОК7; ПК 1.1-ПК1.4
	Современные теплосчетчики, применяемые на узлах учета. Современные приборы учета температуры, давления, расхода, применяемые в узлах учета.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практические занятия № 11, 12. Чтение схемы узла учета тепловой энергии и теплоносителей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация		-	
Всего:		70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия:

учебного кабинета Кабинет строительных материалов и изделий. Эксплуатации и реконструкция зданий. Проектирования производств работ.

Комплект учебной мебели на 30 чел., рабочее место преподавателя (стол и стул) – 1 шт., классная доска. Таблицы, плакаты, компьютер с лицензионным программным обеспечением, видеопроектор с экраном.

Учебно-методический комплекс, раздаточный материал, материал для реализации образовательного процесса применением дистанционных технологий.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий

1. Сибикин, Ю. Д. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю.Сибикин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 336 с.— (Среднее профессиональное образование). —DOI 10.12737/textbook_59512a06453748.90320744. -ISBN 978-5-16-012666-1. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1194873>.—Режим доступа:по подписке.
2. Кудинов, А. А. Строительная теплофизика: учеб. пособие / А.А. Кудинов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 262 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005158-1. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1002061>. — Режим доступа:по подписке.
3. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 204 с. +Доп.материалы[Электронный ресурс]—(Среднее профессиональное образование).- ISBN 978-5-16-006849-7. - Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1195621>.—Режим доступа:по подписке.
4. Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленных коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. -Москва: ИНФРА-М, 2010. - 124 с. (Среднее проф. образование). ISBN 978-5-16-002382-3. -Текст: электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/201795>. — Режим доступа:по подписке.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимся индивидуальных заданий, исследований.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
обучающийся должен уметь:		
определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий		собеседование, наблюдение за выполнением практической работы, тестирования, защита расчетно-графической работы
производить выбор строительных материалов конструктивных элементов		
выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций		
читать строительные и рабочие чертежи		
разрабатывать документы, входящие в проект производства работ		
оформлять чертеж технологического проектирования применением информационных технологий		
использовать в организации производства работ передовой отечественный и зарубежный опыт		
обучающийся должен знать:		
основные свойства и область применения строительных материалов и изделий		собеседование, наблюдение за выполнением практической работы, тестирования, защита расчетно-графической работы <i>Дифференцированный зачет</i>
основные конструктивные системы и решения <u>частей зданий</u>		
конструктивные решения энергосберегающих ограждающих конструкций		
основные узлы сопряжений конструкций зданий		
нормативно-техническую документацию на проектирование, строительство и реконструкцию зданий и конструкций		
особенности выполнения строительных чертежей		

графические обозначения материалов элементов конструкций		
--	--	--

Личностные результаты (2-4 курсы) освоения основной образовательной программы должны отражать:

<p align="center">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p>	<p align="center">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p>
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 5
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 6
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства	ЛР 8
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно-сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 11
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 12

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 13
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 14
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 15
Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	ЛР 16
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 17
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	ЛР 18
Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	ЛР 19
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	ЛР 20
Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 21
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие с учётом актуальной экономической ситуации Свердловской области.	ЛР 22
Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	ЛР 23
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 17.12.2020 N 747)	ЛР 24
Активно применяющий полученные знания на практике	ЛР 25
Способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения	ЛР 26
Проявление терпимости и уважения к обычаям и традициям народов России и других государств, способности к межнациональному и межконфессиональному согласию	ЛР 27

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции.

3.2. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общими компетенциями (далее - ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках».