

Приложение П.18

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 18 «Теплофизика зданий и сооружений»

2021г.

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 дисциплин общепрофессионального 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 по 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. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

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;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ПК 1.1. 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;

ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций;

ПК 1.3. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием средств автоматизированного проектирования;

ПК 1.4. Участвовать в разработке проекта производства работ с применением информационных технологий.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1- ОК 7; ПК 1.1- ПК 1.4.	-определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий; -производить выбор строительных материалов конструктивных элементов; -выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;	-основные свойства и область применения строительных материалов и изделий; -основные конструктивные системы и решения <u>частей зданий</u> ; -конструктивные решения энергосберегающих ограждающих конструкций;

	<ul style="list-style-type: none"> -читать строительные и рабочие чертежи; -разрабатывать документы, входящие в проект производства работ; -оформлять чертежи технологического проектирования с применением информационных технологий; -использовать в организации производства работ передовой отечественный и зарубежный опыт. 	<ul style="list-style-type: none"> -основные узлы сопряжений конструкций зданий; -нормативно-техническую документацию на проектирование, строительство и реконструкцию зданий конструкций; -особенности выполнения строительных чертежей; -графические обозначения материалов и элементов конструкций.
--	--	--

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	6Экзамен

2

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теплоэнергетика в строительстве и ЖКХ		8	
Тема 1.1 Современное состояние теплоэнергетики России.	Содержание учебного материала	4	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	Концепция «Энергетической стратегии России на период до 2020 года». 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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	Региональные проблемы. ЖКХ как один из крупнейших потребителей энергоресурсов.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	

Тема 1.3. Топливо-энергетические ресурсы в теплоэнергетике.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4	
	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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4	
	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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4	
	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	ОК 1-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-ПК 1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет тепловых потерь через ограждающую многослойную стенку 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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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		ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4	ОК 1-ОК7;

Расчет показателей тепловой защиты здания.	Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, теплоустойчивость ограждающих конструкций, воздухопроницаемость ограждающих конструкций и помещений здания	2	ПК 1.1-ПК 1.4
	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	4	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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.	2	
	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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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	ОК 1-ОК7;

Физические и рабочие свойства изоляционных материалов и	Сравнительные теплофизические и механические характеристики современных изоляционных изделий и материалов.	2	ПК 1.1-ПК 1.4
	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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	Классы энергетической эффективности новых, реконструируемых и существующих зданий. Меры повышения энергетической эффективности зданий.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 8. Расчет энергетической эффективности здания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 5. Учет и регулирование потребления тепловой энергии в зданиях.		16	
Тема 5.1. Энергоаудит зданий и сооружений.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	Законодательная база энергетических обследований (энергоаудита). Энергетический паспорт здания.		

	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	6	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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	6	ОК 1-ОК7; ПК 1.1-ПК 1.4
	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.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация		6	
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 реконструкции зданий. Проектирования производства 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 с 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 и 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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 чертежи технологического проектирования с 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 конструкций	
особенности выполнения строительных чертежей	
графические обозначения материалов и элементов конструкций	