



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

В.П. Черненко

« 01 » июня 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Инженерных систем зданий и сооружений

А.В. Кобзарь

« 01 » июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тепловая защита зданий и сооружений

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Форма подготовки: очная

курс 3 семестр 6

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 / пр. 6 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 90 час.

зачет 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 201.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений протокол № 10 от « 20 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В. Кобзарь

Составитель: ст. преподаватель Д.А. Макаров

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « 29 » мая 20 18 г. № 7

Заведующий кафедрой *А.В. Кобзарь* А.В. Кобзарь  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кобзарь  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Тепловая защита зданий и сооружений»**

Дисциплина «Тепловая защита зданий и сооружений» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина «Тепловая защита зданий и сооружений» входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана и является дисциплиной выбора (Б1.В.ДВ.3.1). Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (90 часов). Дисциплина реализуется в 6-м семестре 3-го курса.

Дисциплина «Тепловая защита зданий и сооружений» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как: «Тепломассообмен»; «Физика»; «Техническая термодинамика»; «Строительные материалы»; «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- основные требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям по условиям тепловой защиты зданий и сооружений;
- тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и её влияние на теплофизические параметры в строительных материалах, климатологические факторы при проектировании здания;
- теплопередача через многослойную ограждающую конструкцию, конструирование ограждающей конструкции из условий энергосбережения;
- теплотехнический расчет покрытий и перекрытий, аналитический способ учета теплотехнических неоднородностей;
- точка росы, глубина промерзания, проверка на выпадение конденсата на внутренней поверхности, паропроницаемость, защита от переувлажнения ограждающих конструкций;

- теплоустойчивость ограждающих конструкций, способы её повышения;
- воздухопроницаемость ограждающих конструкций;
- теплоусвоение поверхности полов;
- удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, составление энергетического паспорта.

**Целью дисциплины** «Тепловая защита зданий и сооружений» является: приобретение студентами систематических знаний в области тепловой защиты зданий и сооружений, а именно: знаний явлений передачи теплоты, переноса влаги, фильтрации воздуха применительно к задачам строительства зданий различного назначения.

**Задачами дисциплины** «Тепловая защита зданий и сооружений» является: подготовка бакалавра, умеющего использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования процессов, теоретического исследования и практического проектирования теплозащитной части ограждающих конструкций; использовать научно-техническую информацию (отечественную и зарубежную) по профилю деятельности; оптимизировать проектные решения и эксплуатационные режимы с учетом надежного функционирования систем, разрабатывать целиком раздел проекта «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности»; использовать современную вычислительную технику как в проектировании, так и в эксплуатации.

Для успешного изучения дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического

(компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-3 – владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей;

ОПК-4 – владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-1 – знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

ПК-8 – владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-1</b> Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	умеет	с точностью определить требования, которые предъявляются к ограждающим конструкциям конкретного объекта строительства или реконструкции, учитывая район застройки, климатологические факторы и показатели, ориентацию, тип, вид и назначение объекта.

	владеет	методиками расчета основных теплофизических показателей ограждающих конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.
<b>ПК-2</b> владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	знает	особенности теплотехнических расчетов с использованием систем автоматизированного проектирования, способы проверки компьютерных моделей на адекватность.
	умеет	работать в специализированных программных комплексах для расчетов, связанных с тепловой защитой зданий и сооружений.
	владеет	навыками расчета теплофизических характеристик ограждающих конструкций как аналитическим, так и численным методом. Методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.
<b>ПК-6</b> способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	знает	основные требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям по условиям тепловой защиты зданий и сооружений; Тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и её влияние на теплофизические параметры в строительных материалах, климатологические факторы при проектировании здания.
	умеет	организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства
	владеет	методикой теплотехнического расчета покрытий и перекрытий.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций, лекция-визуализация.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Семестр 6**

**Раздел 1. Введение в курс «Тепловая защита зданий и сооружений».**  
**(4 часа).**

**Тема 1. Предмет тепловая защита зданий и сооружений (1 час).** Цели и задачи дисциплины. Основные требования к ограждающим конструкциям по условиям энергосбережения. Основные виды теплопотерь здания. Тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и их влияние на теплофизические параметры в строительных материалах.

**Тема 2. История нормирования в области энергосбережения (2 часа).** Эволюция требований и нормативных документов, касающихся тепловой защиты зданий в контексте нарастающего стремления всех стран к энергосбережению.

**Тема 3. Климатологические факторы при проектировании здания. Расчетные параметры. (1 час).**

Расчетные температуры наружного воздуха. Ветровые нагрузки с учетом района застройки. Интенсивность солнечной радиации. Зоны влажности регионов РФ. Условия эксплуатации ограждающих конструкций.

**Раздел 2. Выполнение требований по тепловой защите зданий. (14 часов).**

**Тема 1. Теплопередача через многослойную стенку. (1 час).** Расчет условного сопротивления теплопередаче наружной стены. Выбор теплоизоляционного материала. Подбор приблизительной («условной») толщины утеплителя для расчетных условий.

## **Тема 2. Теплотехнический расчет покрытий и перекрытий (1 час).**

Особенности теплотехнических расчетов горизонтальных поверхностей. Расчет сопротивления теплопередаче неоднородных слоев конструкции на примере пустотной железобетонной плиты перекрытия аналитическим методом (сечение плоскостями параллельными и перпендикулярными тепловому потоку).

## **Тема 3. Экономически эффективная толщина утеплителя (1 час).**

Анализ различных методик определения экономически эффективной толщины утеплителя. Сферы и условия применения экономически эффективной толщины утеплителя. Расчет толщины утеплителя с учетом тарифов на различные энергоносители и заранее установленным сроком окупаемости графоаналитическим методом.

**Тема 4. Распределение температур в ограждающей конструкции (1 час).** Определение температур на границах слоев многослойной ограждающей конструкции. Определение положения определенных температур в расчетный период (определение положения точки росы и глубины промерзания стены).

**Тема 5. Теплоустойчивость ограждающих конструкций (1 час).** Требования по теплоустойчивости ограждающих конструкций. Определение нормируемой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха. Определение величины затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха. Способы повышения теплоустойчивости.

**Тема 6. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций (2 часа).** Подробное описание процессов инфильтрации и эксфильтрации с учетом всех влияющих сил и факторов. Выполнение требований СП 50.13330.2012 по воздухопроницаемости вертикальных ограждающих конструкций (стен и окон). Физический смысл показателя режима фильтрации.

**Тема 7. Паропроницаемость ограждающих конструкций. (2 часа).**

Основные понятия о влагопереносе и процессе накопления влаги в ограждающей конструкции. Определение плоскости максимального увлажнения в ограждающей конструкции. Проверка конструкции на соответствия требованиям по паропроницаемости. Способы понижения паропроницаемости.

**Тема 8. Теплоусвоение поверхности полов (1 час).** Физический смысл показателя теплоусвоения и его влияние на ощущение комфорта человеком. Методика расчета показателя теплоусвоения поверхности многослойных полов. Способы понижения показателя теплоусвоения.

**Тема 9. Теплотехнические неоднородности (2 часа).** Основные определения. Влияние теплотехнических неоднородностей на процессы теплопереноса. Способы расчета и учета теплотехнических неоднородностей. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче выделенного фрагмента ограждающей конструкции с учетом теплотехнических неоднородностей методом построения температурных полей в программе ElCut.

**Тема 10. Контроль нормируемых показателей (2 часа).** Разработка и составление энергетического паспорта здания. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания. Присвоение зданию класса по энергетической эффективности. Способы повышения класса энергетической эффективности.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия.**

#### **Семестр 6**

#### **Темы практических занятий (54 часа).**

**Тема 1.** Расчет условного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции (4 часа).

План занятия.

1. Определение исходных данных. Климатологические параметры района строительства. Заданные параметры ограждающей конструкции.
2. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по ГСОП.
3. Расчет условного сопротивления теплопередаче и подбор «условной» толщины утеплителя.

**Тема 2.** Расчет сопротивления теплопередаче покрытия. (4 часа).

План занятия.

1. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче по ГСОП.
2. Расчет термических сопротивлений однородных слоев конструкции.
3. Расчет термического сопротивления теплопередаче пустотной железобетонной плиты аналитическим путем (сечение плоскостями параллельными и перпендикулярными тепловому потоку).
4. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче покрытия и подбор утеплителя.

**Тема 3.** Определение экономически эффективной толщины утеплителя для ограждающих конструкций (6 часов).

План занятия.

1. Разбор способов определения экономически эффективной толщины утеплителя.
2. Построение графиков зависимости финансовых затрат и вложений от толщины утеплителя с определенным шагом через  $1\text{ м}^2$  ограждающей конструкции.

3. Графическое определение оптимальной толщины утеплителя для системы отопления, работающей от тепловой сети и от электрической сети с учетом тарифов на энергию в районе строительства.

**Тема 4.** Определение положения точки росы и глубины промерзания ограждающей конструкции (6 часов).

План занятия.

1. Определение плотности теплового потока через ограждающую конструкцию для расчетных условий.
2. Определение температур на границах слоев многослойной ограждающей конструкции.
3. Построение графика распределения температур в многослойной ограждающей конструкции.
4. Определение точки росы для расчетных параметров внутреннего воздуха. Определение положения точки росы в ограждающей конструкции.
5. Определения глубины промерзания ограждающей конструкции.

**Тема 5.** Определение амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции в летний период (4 часа).

План занятия.

1. Определение нормируемой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции.
2. Определение расчетной максимальной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в июле для выбранного района строительства.
3. Расчет величины затухания расчетной максимальной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в июле для выбранного района строительства.
4. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции.
5. Проверка ограждающей конструкции по условию теплоустойчивости.

## **Тема 6. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. (4 часа).**

План занятия.

1. Определение нормируемых показателей сопротивления воздухопроницаемости для стен и окон.
2. Определение расчетного перепада давлений воздуха между внутренней и наружной поверхностью ограждающей конструкции.
3. Расчет сопротивления воздухопроницанию для стен.
4. Расчет сопротивления воздухопроницанию для окон.
5. Проверка выполнения требований СП 50.13330.2012 по воздухопроницаемости.

## **Тема 7. Защита от переувлажнения ограждающих конструкций (6 часов).**

План занятия.

1. Расчет требуемых сопротивлений паропроницанию.
2. Определение положения плоскости максимального увлажнения в ограждающей конструкции.
3. Определение расчетного сопротивления паропроницанию ограждающей конструкции.

## **Тема 8. Теплоусвоение поверхности полов (4 часа).**

План занятия.

1. Определение нормируемой величины показателя теплоусвоения поверхности полов.
2. Расчет действительного показателя теплоусвоения поверхности пола.

## **Тема 9. Теплотехнические неоднородности (8 часов).**

План занятия.

1. Знакомство с программным комплексом Elcut.
2. Построение геометрической модели выделенного фрагмента ограждающей конструкции в Elcut.
3. Назначение граничных условий для построения температурного поля.

4. Построение температурных полей для фрагмента конструкции с теплотехнической неоднородностью и без неё.
5. Расчет теплового потока в Elcut.
6. Определение приведенного сопротивления теплопередаче выделенного фрагмента ограждающей конструкции.

**Тема 10.** Проверка выполнения комплексного требования по тепловой защите зданий (4 часа).

План занятия.

1. Расчет удельной теплозащитной характеристики здания.

**Тема 11.** Заполнение энергетического паспорта здания (4 часа).

План занятия.

1. Определение удельных показателей по системам обеспечения микроклимата.
2. Определение основных объемно-планировочных показателей здания, необходимых для заполнения энергетического паспорта.
3. Определения класса по энергетической эффективности.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в курс «Тепловая защита зданий и сооружений».	(ПК-1)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-2)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-6)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33

2	Раздел 2. Выполнение требований по тепловой защите зданий.	(ПК-1)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-2)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-6)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Хлисту́н Ю.В. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование тепловой защиты зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов / Хлисту́н Ю.В. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 402с. – (Библиотека архитектора и строителя <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-30225&theme=FEFU>)

2. Ляпидевская О.Б. Современные фасадные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Б. Ляпидевская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Электрон. Дан. И прогр. (1,6 Мб). – Москва : НИУ МГСУ, 2016. – <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-48040&theme=FEFU>

3. Свод правил: СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Москва 2012.

### **Дополнительная литература**

1. Соловьёв А.К. Физика среды : [учебник] : А.К. Солевьёв, Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2015г., 341с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:811416&theme=FEFU>

2. Лысёв В.И. Инженерные системы зданий и сооружений: Учеб. – метод. Пособие. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 32с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-66458&theme=FEFU>

3. Куприянов В.Н., Физика среды и ограждающих конструкций [Электронный ресурс] / В.Н. Куприянов - М. : Издательство АСВ, 2017. - 310 с. - ISBN 978-5-4323-0048-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300482.html>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Лекции по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII.

Часть практических занятий проводятся в компьютерном классе Инженерной школы (аудитория E814). Компьютеры для осуществления образовательного процесса оснащены стандартным пакетом программ Microsoft office и специализированной программой для построения температурных полей ElCut.

В процессе изучения дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений» студенты активно используют следующие прикладные программные документы:

AutoCAD – автоматизированная система проектирования;

Excel – программа для работы с электронными таблицами;

EICut – программа для построения температурных полей.

Кроме того, в учебном процессе задействованы такие информационные технологии, как электронная почта, облачное хранилище и интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе обучения дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» применяется синтез проблемно-интегративного, интегративно-модульного и личностно-деятельностного подходов.

Личностно-деятельностный подход позволяет представить все содержание как сложную дидактико-методическую систему, направленную на ее усвоение в деятельности. Это определяет усиление методологической составляющей содержания, а также разработку методического аппарата его усвоения (практические задания в виде ограждающих конструкций с современными фасадными системами). При этом с позиции проблемно-интегративного подхода данный методический аппарат строится на основе принципов проблемности и интегративности, что обеспечивает вовлечение студентов в разноуровневую проблемно-поисковую деятельность.

Важную роль в структурировании содержания играет интегративно-модульный подход, предполагающий укрупнение его дидактических единиц и построение в виде относительно самостоятельных, взаимосвязанных и

модернизирующихся модулей. При этом под модулем понимается логически завершенную часть учебного материала, сопровождаемую контролем знаний, умений и достижений студентов. Следовательно, модульное построение курса создает условия для системного и обобщенного усвоения содержания обучения, для системной диагностики качества образовательного процесса. Модулями являются отдельные расчеты, направленные на проверку выполнения условий СП 50.13330.2012. В процессе обучения, каждый из этапов можно отдельно проверить (например: расчет условного сопротивления теплопередаче, проверка ограждающей конструкции на паропроницаемость, расчет теплотехнических неоднородностей и др.). В процессе обучения происходит интеграция результатов отдельных модулей в общую дидактическую единицу – энергетический паспорт здания.

Значимо то, что в науке обоснована структура содержания модуля как единство его познавательной и учебно-профессиональной частей. Познавательная часть направлена на формирование теоретических знаний, а учебно-профессиональная - на выработку умений и навыков на основе приобретенных знаний. Оптимальность их соотношения обеспечивает эффективность обучения и рациональность его содержания. Кроме того, это обеспечивает целостное отражение выделенного инвариантного «ядра» в содержании каждого модуля, а значит его системное и преемственное раскрытие в содержании курса в целом. Следует отметить, что интегративно-модульный подход связан с личностно-деятельностным подходом. Их взаимосвязь выражается в необходимости:

- системности построения содержания модулей на основе укрупнения дидактических единиц, внутри- и междисциплинарной интеграции в их единстве и взаимосвязи;

- последовательного чередования познавательной и учебно-профессиональной частей модуля для формирования профессиональных умений и навыков;

- системности контроля результатов обучения, логически завершающего каждый модуль.

Вместе с тем, интегративно-модульный подход тесно связан с проблемно-интегративным и структурно-функциональным подходами. С учетом этой взаимосвязи содержание модуля представляется в виде подсистемы учебно-профессиональных проблем, интегрируемых в единую систему проблем курса. Это позволяет усилить целенаправленность и систематичность включения студентов в деятельность проблемно-интегративного плана, в том числе в сфере самообразования, а также обеспечивает овладение ими умениями и опытом самоорганизации и самоконтроля деятельности.

В начале курса студентам выдается задание на проектирование в виде выделенного фрагмента ограждающей конструкции с определенными материалами основных слоев и районом застройки, при этом, в качестве плана здания используется задействованные ранее план здания из курса «Отопление». Далее на лекционных занятиях даются теоретические основы и расчетные зависимости для определения основных параметров работы ограждающей конструкции и подбора вида, типа и толщины отдельных слоев ограждающей конструкции. Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). На практических занятиях выполняются расчеты и построения по отдельным этапам (модулям) применительно к выданным заданиям. При этом, индивидуальные консультации по вопросам обсуждения отдельных проектных решений для конкретных конструкций или их слоев проводятся как непосредственно во время практического занятия с вовлечением в процесс решения всей группы студентов, так и на предусмотренных учебной нагрузкой консультациях.

**Рекомендации по работе с литературой:** прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект

лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

Проведение практического занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей практической работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Для выполнения практических заданий преподаватель должен выдать студенту задание. В задании изложены: описание фрагмента ограждающей конструкции с толщинами и материалами основных слоев, район застройки и план здания из предыдущего семестра дисциплины «Отопление». Чтобы выполнить работу, студент должен изучить соответствующий лекционный материал, необходимую литературу, оформить работы и принести на проверку преподавателю. В процессе выполнения практических заданий преподаватель проводит обязательные консультации для студентов, как в соответствующей аудитории, так и в режиме переписки по электронной почте.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий, практические задания, кроме того, дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной

работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям и к выполнению практических заданий.

**Рекомендации по подготовке к зачёту:** по данной дисциплине предусмотрен зачёт (6 семестр).

На зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия с выполненными практическими заданиями. Перечень вопросов к зачёту помещены в фонд оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче зачёта лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив практическое задание.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса данной дисциплины лекции проводятся в мультимедийных аудиториях в виде презентации, некоторые практические занятия проводятся в аудиториях и в компьютерном классе инженерной школы (аудитория Е814, где установлено 12 компьютеров). В мультимедийных аудиториях и в компьютерном классе установлено следующее оборудование: проектор, ноутбук, экран, телевизор, документ-камера.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащёнными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение 6-го семестра	Работа с теоретическим материалом	45 час	УО-1
2	В течение 6-го семестра	Выполнение практических заданий	45 час	ПР-11

### Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

**Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями и нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

#### **Практические задания по дисциплине.**

***Цель работы:*** Закрепление знаний и навыков инженерного проектирования в области тепловой защиты зданий.

*Задание 1 «Расчет условного сопротивления теплопередаче».*

Определить нормируемое сопротивление теплопередаче по ГСОП; Рассчитать «условную» толщину утеплителя; Подобрать утеплитель; Пересчитать условное сопротивление теплопередаче.

*Задание 2 «Расчет сопротивления теплопередаче покрытия».*

Определить нормируемое сопротивление теплопередаче по ГСОП; Рассчитать термические сопротивления теплопередаче однородных слоев конструкции; Рассчитать термическое сопротивление теплопередаче пустотной железобетонной плиты аналитическим путем; Рассчитать приведенное сопротивление теплопередаче покрытия и подобрать необходимую толщину утеплителя.

*Задание 3 «Определение экономически эффективной толщины утеплителя».*

Построить графики зависимости коэффициента теплопередачи, затрат на возмещение теплопотерь с  $1\text{ м}^2$  ограждающей конструкции при отоплении от тепловой сети, затрат на возмещение теплопотерь с  $1\text{ м}^2$  ограждающей конструкции при отоплении от электрической сети от толщины утеплителя; Графоаналитическим способом определить экономически эффективную толщину утеплителя.

*Задание 4 «Определение точки росы».*

Определить плотность теплового потока для выделенного фрагмента ограждающей конструкции; Определить температуры на границах всех слоев; Построить график распределения температур; Рассчитать точку росы для параметров внутреннего воздуха; Определить положение точки росы и глубины промерзания ограждающей конструкции.

*Задание 5 «Теплоустойчивость»*

Определить нормируемую амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции; Определить расчетную максимальную амплитуду колебаний температур наружного воздуха; Определить расчетную величину затухания амплитуды колебания температур; Определить расчетную амплитуду колебания температур на внутренней поверхности ограждающей конструкции.

*Задание 6 «Воздухопроницаемость»*

Определить нормируемые показатели сопротивления воздухопроницанию для стен и окон; Определить расчетный перепад давлений воздуха между внутренней и наружной поверхностью ограждающей конструкции; Рассчитать сопротивление воздухопроницанию для стен; Рассчитать сопротивление воздухопроницанию для окон.

*Задание 7 «Паропроницаемость»*

Рассчитать требуемые сопротивления паропроницанию; Определить положение плоскости максимального увлажнения в ограждающей

конструкции; Определить расчетное сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции.

*Задание 8 «Теплоусвоение поверхности полов»*

Определить нормируемую величину показателя теплоусвоения поверхности полов; Рассчитать действительный показатель теплоусвоения поверхности пола.

*Задание 9 «Теплотехническая неоднородность»*

Построить геометрическую модель выделенного фрагмента ограждающей конструкции в EICut; Построить температурные поля в EICut для фрагмента конструкции с теплотехнической неоднородностью и без неё; Рассчитать тепловой поток; Определить приведенное сопротивление теплопередаче.

*Задание 10 «Удельная теплозащитная характеристика»*

Определить удельную теплозащитную характеристику здания.

*Задание 11 «Энергетический паспорт здания»*

Определить удельные показатели по системам обеспечения микроклимата; Определить основные объемно-планировочные показатели здания, необходимые для заполнения энергетического паспорта; Определить класс по энергетической эффективности.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.**

Работы выполняются в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

## Критерии оценки самостоятельной работы – практических заданий

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии Выполнение курсовой работы</b>	<b>Содержание критериев</b>			
	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами (для заданий с графической частью)	Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, Excel)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD, Excel).  Отсутствуют ошибки в представляемой информации

<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений»  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине Тепловая защита зданий и сооружений**  
(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-1</b> Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	умеет	с точностью определить требования, которые предъявляются к ограждающим конструкциям конкретного объекта строительства или реконструкции, учитывая район застройки, климатологические факторы и показатели, ориентацию, тип, вид и назначение объекта.
	владеет	методиками расчета основных теплофизических показателей ограждающих конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.
<b>ПК-2</b> владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	знает	особенности теплотехнических расчетов с использованием систем автоматизированного проектирования, способы проверки компьютерных моделей на адекватность.
	умеет	работать в специализированных программных комплексах для расчетов, связанных с тепловой защитой зданий и сооружений.
	владеет	навыками расчета теплофизических характеристик ограждающих конструкций как аналитическим, так и численным методом. Методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

<b>ПК-6</b> способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	знает	основные требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям по условиям тепловой защиты зданий и сооружений; Тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и её влияние на теплофизические параметры в строительных материалах, климатологические факторы при проектировании здания.
	умеет	организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства
	владеет	методикой теплотехнического расчета покрытий и перекрытий.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Тепловая защита зданий и сооружений»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в курс «Тепловая защита зданий и сооружений».	(ПК-1)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-2)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и	Зачёт Вопросы

				задания (ПР-11)	12-22
			владеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-6)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
2	Раздел 2. Выполнение требований по тепловой защите зданий.	(ПК-1)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-2)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы 1-11
			умеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровнев ые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33
		(ПК-6)	знает	Устный опрос (УО)	Зачёт Вопросы

					1-11
			умеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 12-22
			владеет	Разноуровневые задачи и задания (ПР-11)	Зачёт Вопросы 23-33

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1 Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает (пороговый уровень)	Нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	Знание нормативной базы в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.	Способность использовать нормативную базу в области проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	умеет (продвинутый)	С точностью определить требования, которые предъявляются к ограждающим конструкциям конкретного объекта строительства или реконструкции, учитывая район застройки, климатологические факторы и показатели, ориентацию, тип, вид и назначение объекта.	Умение с точностью определить требования, которые предъявляются к ограждающим конструкциям конкретного объекта строительства или реконструкции, учитывая район застройки, климатологические факторы и показатели, ориентацию, тип, вид и назначение объекта.	Способность с точностью определить требования, которые предъявляются к ограждающим конструкциям конкретного объекта строительства или реконструкции, учитывая район застройки, климатологические факторы и показатели, ориентацию, тип, вид и назначение объекта.
	владеет (высокий)	Методиками расчета основных теплофизических показателей ограждающих конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.	Владение навыками расчета основных теплофизических показателей ограждающих конструкций в соответствии с действующими нормативными	Способность рассчитать основные теплофизические показатели ограждающих конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.

			документами.	
<p>ПК-2</p> <p>владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	знает (пороговый уровень)	Особенности теплотехнических расчетов с использованием систем автоматизированного проектирования, способы проверки компьютерных моделей на адекватность.	Знание возможностей систем автоматизированного проектирования для теплотехнических расчетов и способов проверки компьютерных моделей на адекватность.	Способность быстро производить наиболее важные теплотехнические расчеты с применением систем автоматизированного проектирования.
	умеет (продвинутый)	Работать в специализированных программных комплексах для расчетов, связанных с тепловой защитой зданий и сооружений.	Умение работать в специализированных программных комплексах для расчетов, связанных с тепловой защитой зданий и сооружений.	Способность работать в специализированных программных комплексах для расчетов, связанных с тепловой защитой зданий и сооружений.
	владеет (высокий)	Навыками расчета теплофизических характеристик ограждающих конструкций как аналитическим, так и численным методом. Методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных	Владение навыками расчета теплофизических характеристик ограждающих конструкций как аналитическим, так и численным методом. Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-	Способность рассчитать теплофизические характеристики ограждающих конструкций как аналитическим, так и численным методом. Способность провести инженерные изыскания с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

		комплексов и систем автоматизированного проектирования.	вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	
ПК-6 способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	знает (пороговый уровень)	Основные требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям по условиям тепловой защиты зданий и сооружений; Тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и её влияние на теплофизические параметры в строительных материалах, климатологические факторы при проектировании здания.	Знание основных требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям по условиям тепловой защиты зданий и сооружений.	Способность оценить тепловлажностное воздействие атмосферы на ограждающие конструкции и её влияние на теплофизические параметры в строительных материалах, климатологические факторы при проектировании здания.
	умеет (продвинутый)	Организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.	Умение организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.	Способность организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.
	владеет (высокий)	Методикой теплотехнического расчета покрытий и перекрытий.	Владение методикой теплотехнического расчета покрытий и перекрытий.	Способность произвести теплотехнический расчет покрытий и перекрытий.

**Методические рекомендации,  
определяющие процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» проводится в форме контрольных мероприятий (*проверки практических заданий (ПР-11) и устного опроса (УО)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения практических заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и, частично выполнением практических заданий.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты

самостоятельной работы оцениваются работой студента над практическими заданиями, их оформлением, представлением к защите и сама защита.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01. Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Тепловая защита зданий и сооружений» является зачет (6 семестр).

Зачёт проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Тепловая защита зданий и сооружений»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-11	Разноуровневые задания	В течение семестра, обучающимся необходимо решать задачи двух типов: - Репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины	Варианты исходных данных для заданий

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
			(задания № 1, 2, 3, 5 – 8); - Реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей (задания № 4, 9, 10, 11)	

### **Примерный перечень вопросов для устного опроса**

Перечень вопросов для устных опросов по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений»

1. Основные требования к микроклимату зданий различного назначения.
2. Стационарное температурное поле ограждений
3. От чего зависят нормативные значения параметров микроклимата?
4. Теплотехнический расчет ограждений.
5. На что влияет температура на внутренней поверхности ограждения?
6. От чего зависит величина коэффициента теплопроводности материала?
7. Теплопередача ограждений с теплопроводными включениями
8. Теплотери через ограждающие конструкции
9. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции.
10. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля.
11. Воздушные прослойки и их использование в ограждающих конструкциях.

12. Термическое сопротивление различных ограждающих конструкций.
13. Тепловая устойчивость ограждения.
14. Тепловая инерция.
15. Источники увлажнения строительных конструкций.
16. Воздухопроницаемость и его влияние на микроклимат помещений.
17. Типы световых фонарей
18. Удельная тепловая характеристика здания
19. Солнцезащита, ее функции и средства. Архитектурно-планировочные, конструктивные и технические меры.
20. Виды теплотехнических неоднородностей.
21. Способы расчета и учета теплотехнических неоднородностей при определении приведенного сопротивления теплопередаче ограждения.
22. Методы построения температурных полей.
23. Что такое «условное сопротивление теплопередаче»?
24. Особенности расчета линейных и точечных теплотехнических неоднородностей.
25. Экономически эффективная толщина утеплителя.
26. Методы борьбы с теплоусвоением поверхности полов.
27. Три требования, предъявляемые к тепловой защите зданий.
28. В чем заключается комплексное требование?
29. В чем заключается поэлементное требования?
30. В чем заключается санитарно-гигиеническое требование?
31. Почему в расчете теплоустойчивости конструкции выбран именно июль?
32. Что делать если для выбранной светопрозрачной конструкции отсутствует показатель режима фильтрации?
33. Что такое ГСОП?
34. Как проверить на теплоустойчивость многослойную неоднородную ограждающую конструкцию?

35. Физический и геометрический смысл показателя режима фильтрации.
36. Как выбрать значение коэффициента теплопроводности материала для теплотехнических расчетов?

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Общие положения стационарной теплопередачи через ограждения.
2. Теплопроводность. Закон Фурье.
3. Конвекция. Тепловое излучение.
4. Свет, его природа, параметры, основные единицы, величины.
5. Теплопередача угловых стен зданий
6. Теплопередача через полы, лежащие на грунте
7. Расчет и подбор ограждающих конструкций зданий
8. Термическое сопротивление ограждений
9. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждения
10. Оптимальное термическое сопротивление строительного ограждения
11. Теплотехнический расчет ограждений
12. Теплопотери отапливаемых помещений
13. Расчет температуры в толще ограждения.
14. Выбор конфигурации здания с минимальными теплопотерями
15. Понятие микроклимата помещения, параметры его характеризующие.
16. Санитарно-гигиенические требования к теплопередаче через ограждение.
17. Понятие теплоусвоения и теплопоглощения помещения.
18. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в помещении.
19. Точка росы.
20. Влажностной режим ограждающих конструкций.
21. Назначение и состав энергетического паспорта здания.
22. Удельная вентиляционная характеристика здания.
23. Величина затухания расчетной амплитуды колебания температур.

24. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.
25. Суточные колебания температур наружного воздуха и солнечной радиации.
26. Условие недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации.
27. Понятие плоскости максимального увлажнения.
28. Методика определения зоны возможной конденсации.
29. Движущая сила паропереноса.
30. Конденсационное увлажнение и защита от него.
31. Паропроницаемость. Пароизоляция.
32. Особенности нормирования воздухопроницаемости ограждений.
33. Расчетные параметры наружной среды и микроклимата в помещениях.

Варианты исходных данных для практических заданий приведены в разделе РПУД «Материалы для организации самостоятельной работы студентов»

### Критерии оценки самостоятельной работы – практических заданий

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии Выполнение курсовой работы	<b>Содержание критериев</b>			
	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами (для заданий с графической частью)	Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, Excel)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD, Excel).  Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка</b> <b>зачета</b>  (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-86</b>	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>85-76</b>	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<b>75-61</b>	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>60- ниже</b>	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Примерные варианты исходных данных для практических заданий  
по дисциплине «Тепловая защита зданий и сооружений».**

№ варианта	Район застройки	Конструкционный слой	Толщина конструкционного слоя, мм
1	г. Белгород	Железобетон	200
2	г. Магадан	Железобетон	250
3	г. Брянск	Туфобетон	300
4	г. Астрахань	Туфобетон	300
5	г. Владимир	Силикатный кирпич	380
6	г. Элиста	Газобетон	350
7	г. Воронеж	Газобетон	300
8	г. Калуга	Газобетон	400
9	г. Петрозаводск	Туфобетон	400
10	г. Липецк	Кирпич гл.	380
11	г. Санкт-Петербург	Кирпич гл.	510
12	г. Волгоград	Силикатный кирпич	380
13	г. Дмитров	Силикатный кирпич	510
14	г. Москва	Кирпич пустотный	380
15	г. Арзамас	Силикатный кирпич	380
16	г. Нижний Новгород	Кирпич пустотный	510
17	г. Орел	Железобетон	200
18	г. Владивосток	Железобетон	250
19	г. Саратов	Туфобетон	300
20	г. Дальнереченск	Газобетон	400
21	г. Уфа	Газобетон	400
22	г. Уссурийск	Кирпич гл.	380
23	г. Артем	Газобетон	300
24	г. Большой Камень	Железобетон	200