

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии  
Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет строительства и  
экологии

Свалова Кристина  
Витальевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.06.01 Энергосбережение  
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 08.03.01 - Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Промышленное и гражданское строительство (для набора 2021)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомить студентов с основными понятиями теплозащиты зданий и сооружений, дать сведения о теплоизоляционных материалах, об основных принципах проектирования теплозащиты.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины является: - ознакомление с понятиями теплового комфорта для человека; - изучить основы проектирования тепловой защиты зданий и сооружений; - изучение воздействия на здание климатических факторов и учета их при проектировании тепловой защиты; - изучение современных требований по энергосбережению.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 ОПОП. Изучение курса основывается на естественнонаучных и общетехнических знаниях, полученных студентами ранее по следующим дисциплинам: физика, химия, математика, строительные материалы, начертательная геометрия, архитектура гражданских и промышленных зданий. Студент в результате изучения предшествующих дисциплин должен знать физические законы, владеть математическим аппаратом, знать основы климатологии.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
Лекционные (ЛК)	17	17
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>Знать: правила и нормы выбора исходных параметров при выполнении энергетического обследования зданий и сооружений и расчета энергетического паспорта здания.</p> <p>Уметь: выполнять расчет исходных параметров при выполнении энергетического обследования зданий и сооружений и расчета энергетического паспорта здания.</p> <p>Владеть: навыками сбора исходных параметров при выполнении энергетического обследования зданий и сооружений и расчета энергетического паспорта здания.</p>
ПК-1	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	<p>Знать: нормативные требования для проектирования зданий с учетом климатических условий строительства; основные показатели условий района строительства объектов.</p> <p>Уметь: пользоваться комплексом нормативных документов (включая СанПиН) для проектирования теплозащиты зданий; вести расчеты в области энергосбережения с использованием современных</p>

		<p>норм проектирования, анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеть: подходами к проектированию микроклимата зданий и сооружений различного типа с учетом климатических условий строительства; расчетом для подбора материалов функциональных слоев ограждающих конструкций, методами испытаний конструкций и материалов в соответствии с ГОСТ.</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>Знать: нормативную базу в области энергосбережения зданий и сооружений; методы математического и физического моделирования при выполнении энергетического обследования зданий и сооружений.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной базой в области энергосбережения зданий и сооружений; анализировать требования нормативной базы проектирования для конкретных зданий и сооружений (добровольные требования), принимать на основе их решения; подбирать необходимые средств измерений показателей микроклимата и теплотехники; планировать деятельность по обследованию и оценке зданий и сооружений с учетом методов безопасного производства работ и применения передовых методов, технологий и приемов труда.</p> <p>Владеть: методологией проведения энергетического обследования зданий и сооружений, выявления факторов ухудшения энергоэффективности зданий и сооружений.</p>

ПК-2	ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>Знать: нормативную базу в области энергосбережения зданий и сооружений; методики энергетического обследования зданий и сооружений.</p> <p>Уметь: пользоваться нормативной базой в области энергосбережения зданий и сооружений; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; составлять программу работ и организовывать проведение энергетического обследования зданий и сооружений.</p> <p>Владеть: навыками и принципами проведения энергетического обследования зданий и сооружений, выявления факторов ухудшения энергоэффективности зданий и сооружений.</p>
------	---	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Основные положения и понятия	Основные положения и понятия. Современное законодательство в области энергосбережения.	8	1	1	0	6
	1.2	Расчетные показатели теплозащиты	Классификация зданий. Виды источников тепла. Способы обеспечения микроклимата.	8	2	2	0	4
	1.3		Теплотехнические	8	2	2	0	4

			характеристики ограждающих конструкций. Теплопередача. Тепловые потоки.					
	1.4		Численные характеристики теплозащиты. Приведенное сопротивление теплопередачи.	8	2	2	0	4
	1.5		Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Тепловые потери через оболочку здания (трансмиссионный коэффициент) Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Тепловые потери за счет вентиляции (инфильтрационный коэффициент)	8	2	2	0	4
	1.6		Дополнительные теплоступления в здание.	8	2	2	0	4
	1.7		Теплопотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический баланс.	8	2	2	0	4
	1.8	Энергетический паспорт здания	Расчет энергетического паспорта здания.	8	2	2	0	4
	1.9	Зарубежный опыт	Способы повышения теплозащиты зданий и сооружений. Энергосбережение зарубежом.	8	2	2	0	4
Итого				72	17	17	0	38

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные положения и понятия. Современное законодательство в области энергосбережения.	Основные положения и понятия. Актуальность вопросов энергосбережения в настоящем периоде. Здания и сооружения как основной потребитель энергии. Принципы и основные направления в решении задач энергосбережения.	1
	1.1	Классификация зданий. Виды источников тепла. Способы обеспечения микроклимата	Условия комфортности. Основные понятия. Моделирование условий комфортности. Микроклимат помещений. Основные показатели микроклимата.	2
	1.1	Теплотехнические характеристики и ограждающих конструкций. Теплопередача. Тепловые потоки.	Теплопередача. Теплопроводность отдельных частей зданий и сооружений. Характеристики строительных материалов и конструктивных элементов по теплопроводности. Тепловые потоки и тепловая конвекция. Тепловая радиация. Физические величины теплозащиты. Количество тепла. Теплопроводность. Сопротивление теплопередаче требуемое и фактическое. Расчетные параметры: температура, относительная влажность, характеристики влагонасыщения конструктивных элементов зданий. Приведенное сопротивление теплопередаче.	2
	1.1	Численные характеристики и теплозащиты. Приведенное сопротивление теплопередачи	Теплозащита. Задачи теплозащиты. Виды источников тепла, применяемых в зданиях и сооружениях. Классификация зданий и сооружений в зависимости от источников тепла. Факторы, влияющие на теплозащиту.	2
	1.1	Тепловые	Тепловые потери. Анализ тепловых	2

		<p>потери в зданиях и методы их расчетов. Теплопотери через оболочку здания (трансмиссионный коэффициент)</p> <p>Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Теплопотери за счет вентиляции (инфильтрационный коэффициент)</p>	<p>потерь в различных видах зданий. Части зданий с наибольшими потерями тепла. Трансмиссионный коэффициент. Особенности конструктивных решений зданий, приводящих к минимизации потерь. Тепловые потери. Анализ тепловых потерь при различных видах вентиляции. Инфильтрационный коэффициент. Понятие о рекуперации тепла</p>	
	1.1	Дополнительные теплоступления в здание.	Дополнительные теплоступления в зданиях. Нормативные параметры учета бытовых теплоступлений. Теплоступления за счет солнечной радиации, определяемые в зависимости от продолжительности отопительного периода, ориентации зданий и от геометрии светопрозрачных заполнений.	2
	1.1	Теплопотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический баланс.	Потребность в тепловой энергии. Общие положения. Методы определения потребности по ограждающим конструкциям (поэлементный); метод энергетического баланса. Нормативные показатели потребления энергии зданиями сооружениями. СП 50.13330.2012.	2
	1.1	Энергетический паспорт здания.	Энергетический паспорт. Назначение энергетического паспорта. Состав и структура энергетического паспорта. Исходные данные для расчета. Нормативные документы для составления паспорта. Составление паспортов на стадии проектирования. Особенности составления паспортов	2



			для эксплуатируемых зданий и сооружений.	
	1.1	Способы повышения теплозащиты зданий и сооружений. Энергосбережение за рубежом.	Способы повышения теплозащиты зданий. Новые конструктивные решения. Широкое применение строительных материалов с низкими показателями теплопроводности. Применение новых материалов для реконструкции существующих зданий и сооружений. Зарубежный опыт энергосбережения. Нормативы по энергосбережению США, Канады, Скандинавских стран. Применение новых норм при оценке теплотребления и теплозащиты. Новые строительные материалы в области энергосбережения.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные положения и понятия. Современное законодательство в области энергосбережения.	Изучение и анализ основных законодательных и нормативных документов по теплозащите и энергосбережению	1
	1.1	Классификация зданий. Виды источников тепла. Способы обеспечения микроклимата	Сбор и оценка исходных данных для определения требуемых (нормативных) характеристик микроклимата помещения учебной лаборатории корпуса университета. Определение условий комфортности помещения учебной аудитории. Определение фактических параметров.	2
	1.1	Теплотехнические характеристики и ограждающих конструкций. Теплопередач	Определение факторов влияния на здание. Замеры внутренних и наружных параметров воздуха. Определение характеристик системы теплоснабжения.	2

		а. Тепловые потоки.		
	1.1	Численные характеристики и теплозащиты. Приведенное сопротивление теплопередачи.	Расчет основных геометрических характеристик здания при поэлементном принципе. Определение коэффициента компактности здания. Определение коэффициента остекленности фасада.	2
	1.1	Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Теплотери через оболочку здания (трансмиссионный коэффициент) Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Теплотери за счет вентиляции (инфильтрационный коэффициент)	Расчет дополнительных тепlopоступлений от солнечной радиации для учебного корпуса ЗабГУ	2
	1.1	Дополнительные тепlopоступления в здание.	Расчет энергетического паспорта для здания главного корпуса ЗабГУ. Определение требуемых параметров теплоснабжения здания. Расчет удельного тепlopотребления здания по факту.	2
	1.1	Тепlopотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический	Разработка мероприятий по повышению теплозащиты здания и снижению энергопотребления	2

		баланс.		
	1.1	Энергетический паспорт здания.	Расчет вариантов энергетического паспорта с учетом мероприятий по повышению теплозащиты здания и снижению энергопотребления	2
	1.1	Способы повышения теплозащиты зданий и сооружений. Энергосбережение за рубежом.	Расчет экономической эффективности и окупаемости мероприятий	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Нормы проектирования теплозащиты зданий за рубежом Изучение стандартов и ФЗ по энергосбережению в РФ	Конспект	6
	1.1	Подбор информации по «Пассивному дому»	Конспект	4
	1.1	Изучения альбомов типовых температурных полей	Конспект, схемы	4
	1.1	Изучение вопросов теплотехнической однородности конструкций.	Конспект	4
	1.1	Тепловые потери в панельных зданиях.	Реферат объемом до 10 с.	4

		Тепловые потери за счет за счет воздухообмена в помещениях.		
	1.1	Изучение природных источников тепловой энергии.	Реферат объемом до 10 с.	4
	1.1	Исследование влияния коэффициента компактности здания на показатель удельного теплопотребления.	Реферат объемом до 10 с.	4
	1.1	Создание алгоритма расчета энергопаспорта здания в программном комплексе Excel	Программа	4
	1.1	Снижение теплотрат за счет применения усовершенствованных систем отопления.	Реферат объемом до 10 с.	4

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Протасевич Анатолий Михайлович - Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / Протасевич Анатолий Михайлович. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2012. - 286 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-791-8.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий – М.: Госстрой РФ, 2012. 2. ТСН 23-331-2002 Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий – М.: Администрация Читинской области, 2002. 3. Булкин Анатолий Ефремович - Автоматическое регулирование энергоустановок : учеб. пособие / Булкин Анатолий

Ефремович. - Москва : МЭИ, 2009. - 508с. : ил. - ISBN 978-5-383-00208-7. 4. Теплотехника : учебник / Шатров Михаил Георгиевич [и др.] ; под ред. М.Г. Шатрова. - Москва : Академия, 2011. - 288 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-76956860-2. 5. Тихомиров Константин Васильевич - Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учебник / Тихомиров Константин Васильевич, Сергеенко Эдуард Сергеевич. - 5-е изд., репринтное. - Москва : Бастет, 2009. - 480 с. : ил. - ISBN 978-5-903178-11-7.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология – М.: Госстрой РФ, 2012. 2. Басс Максим Станиславович - Эффективность использования тепловой энергии на объектах ЖКХ Забайкальского края : моногр. / Басс Максим Станиславович, Требунских Сергей Анатольевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0746-1. 3. Фокин Константин Федорович - Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Фокин Константин Федорович; под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. - 5-е изд., пересмотр. - Москва : АВОК-ПРЕСС, 2006. - 256с. - ISBN 5-98267-023-5.

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
----------	--------

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Autodesk AutoCad 2015

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	

Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные и практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо:

1. Прослушать лекции, на которых будут раскрыты основные темы дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. На лекции рекомендуется составить краткий конспект.

2. Самостоятельно готовиться к практическим занятиям: изучать теоретический материал, при самостоятельной подготовке по вопросам текущего контроля (тестирования) рекомендуется составить краткий конспект. В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 5.

Лекции проводятся по плану, включающему вводную, основную и заключительную части. Вводная часть лекции – тема лекции, ключевые понятия, сущность которых раскрывается в основной (содержательной) её части. Заключительная часть лекции состоит из выводов, вытекающих из содержательной части, со ссылками на практические примеры в виде информационного материала по теме лекции. Таким информационным материалом могут служить новая учебно-методическая, научно-техническая и справочно-нормативная литература, публикации периодической печати, научные видеоматериалы и т.п.

Практические занятия - связующее звено в получении знаний студентами на лекциях и в процессе их самостоятельной работы. Целью практических занятий является углубление знаний студентов на конкретных, практических работах. Большая часть времени практических занятий посвящена материалу, необходимому студентам для решения непосредственно задач проектирования и расчета, а также приобретения навыков работы со справочно-нормативной и проектной документацией.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной литературы, ознакомлении с принципами обеспечения безопасности зданий и сооружений. Во время изучения дисциплины преподаватель проводит групповые и индивидуальные консультации для студентов.

Разработчик/группа разработчиков:  
Людмила Ионовна Елисеева

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.