

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 2023)
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.