

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: Заочная

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 9 | Всего часов |
|--|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость | | 72 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 10 | 10 |
| Лекционные (ЛК) | 4 | 4 |
| Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | 6 | 6 |
| Лабораторные (ЛР) | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 62 | 62 |
| 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-1 | <p>ПК-1.1. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <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 | <p>ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения</p> | <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</p> |

| | | |
|------|--|---|
| | | <p>использованием современных 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</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | сооружений. |
| 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> |
| ПК-2 | ПК-2.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения | <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</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | <p>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 | <p>ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> | <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 заочной формы обучения

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Темы раздела | Всего часов | Аудиторные занятия | | | С Р С |
|--------|---------------|----------------------|----------------------|-------------|--------------------|--------------------|--------|-------------|
| | | | | | Л К | П З (С З) | Л Р | |
| 1 | 1.1 | Основные | Основные положения и | 8 | 0 | 1 | 0 | 7 |

| | | | | | | | | |
|--|-----|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | положения и понятия | понятия. Современное законодательство в области энергосбережения. | | | | | |
| | 1.2 | Расчетные показатели теплозащиты | Классификация зданий. Виды источников тепла. Способы обеспечения микроклимата. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.3 | | Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Теплопередача. Тепловые потоки. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.4 | | Численные характеристики теплозащиты. Приведенное сопротивление теплопередачи. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 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 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.6 | | Дополнительные теплопоступления в здание. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.7 | | Теплопотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический баланс. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.8 | Энергетический паспорт здания | Расчет энергетического паспорта здания. | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |
| | 1.9 | Зарубежный опыт | Способы повышения теплозащиты зданий и | 8 | 0 | 2 | 0 | 6 |

| | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|----|---|----|---|----|
| | | | сооружений. Энергосбережение за рубежом. | | | | | |
| Итого | | | | 72 | 0 | 17 | 0 | 55 |

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

| Модуль | Номер раздела | Тема | Содержание | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|------|------------|------------------------|
| | | | | |

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. | 1 |
| | 1.1 | Теплотехнические характеристики и ограждающих конструкций. Теплопередача. Тепловые потоки. | Определение факторов влияния на здание. Замеры внутренних и наружных параметров воздуха. Определение характеристик системы теплоснабжения. | 1 |
| | 1.1 | Численные | Расчет основных геометрических | 1 |

| | | | | |
|--|-----|---|---|---|
| | | характеристик и теплозащиты. Приведенное сопротивление теплопередачи. | характеристик здания при поэлементном принципе. Определение коэффициента компактности здания. Определение коэффициента остекленности фасада. | |
| | 1.1 | Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Теплопотери через оболочку здания (трансмиссионный коэффициент) Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов. Теплопотери за счет вентиляции (и инфильтрационный коэффициент) | Расчет дополнительных теплоступлений от солнечной радиации для учебного корпуса ЗабГУ | 1 |
| | 1.1 | Дополнительные теплоступления в здание. | Расчет энергетического паспорта для здания главного корпуса ЗабГУ. Определение требуемых параметров теплоснабжения здания. Расчет удельного теплоснабжения здания по факту. | 1 |
| | 1.1 | Теплопотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический баланс. | Разработка мероприятий по повышению теплозащиты здания и снижению энергопотребления | 1 |
| | 1.1 | Энергетический паспорт | Расчет вариантов энергетического паспорта с учетом мероприятий по | 1 |

| | | | | |
|--|-----|---|--|---|
| | | здания. | повышению теплозащиты здания и снижению энергопотребления | |
| | 1.1 | Способы повышения теплозащиты зданий и сооружений. Энергосбережение за рубежом. | Расчет экономической эффективности и окупаемости мероприятий | 1 |

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 | 7 |
| | 1.1 | Подбор информации по «Пассивному дому» | Конспект | 7 |
| | 1.1 | Изучения альбомов типовых температурных полей | Конспект, схемы | 7 |
| | 1.1 | Изучение вопросов теплотехнической однородности конструкций. | Конспект | 7 |
| | 1.1 | Тепловые потери в панельных зданиях. Тепловые потери за счет за счет воздухообмена в помещениях. | Реферат объемом до 10 с. | 7 |
| | | | | |

| | | | | |
|--|-----|---|--------------------------|---|
| | 1.1 | Изучение природных источников тепловой энергии. | Реферат объемом до 10 с. | 6 |
| | 1.1 | Исследование влияния коэффициента компактности здания на показатель удельного теплопотребления. | Реферат объемом до 10 с. | 7 |
| | 1.1 | Создание алгоритма расчета энергопаспорта здания в программном комплексе Excel | Программа | 6 |
| | 1.1 | Снижение теплотрат за счет применения усовершенствованных систем отопления. | Реферат объемом до 10 с. | 8 |

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, закреплённой расписанием по факультету |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий | |
| Учебные аудитории для промежуточной аттестации | |
| Учебные аудитории для проведения | Состав оборудования и технических средств |

| | |
|--|---|
| групповых и индивидуальных консультаций | обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной 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.