

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.18.Техническая теплотехника

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

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

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель курса – ознакомить студентов с основными положениями строительной теплотехники, дать понятия об энергосбережении. Обучить студентов использовать нормативную и техническую документацию с целью выработки умения проектировать здания и сооружения с энергоэффективными инженерными системами и конструкциями в соответствии с современными требованиями экономии энергетических ресурсов.

Задачи изучения дисциплины:

Ознакомить студентов с эффективными системами теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования, решениями по теплозащите строительных конструкций как строящихся, так и существующих зданий и сооружений.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к математическому, естественнонаучному и общетехническому циклу, к базовой части ООП. Изучение курса основывается на естественнонаучных и общетехнических знаниях, полученных студентами ранее по следующим дисциплинам: физика, математика, строительные материалы, архитектура гражданских и промышленных зданий, строительная физика, нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий. Студент в результате изучения предшествующих дисциплин должен знать физические законы, владеть математическим аппаратом, знать конструктивные решения зданий и сооружений, системы инженерного обеспечения, уметь читать проектную документацию, знать основы климатологии. Дисциплина изучается на 6 курсе в 11 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	11 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК 10	Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.
ПСК 1.2	Владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высот-ных и большепролетных зданий и сооружений

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Основные понятия технической теплотехники. Основные параметры микроклимата помещений в зданиях и сооружениях различного функционала. Знать основные понятия технической теплотехники. Основные положения нормативных документов, регламентирующих вопросы энергоснабжения и энергопотребления зданий, применения энергоэффективных систем инженерного оборудования высотных зданий. Основные виды инженерного оборудования и сетей. Подходы к проектированию ограждающих конструкций. Опыт развития строительной отрасли в стране и за рубежом. Достижения современной науки, направленные на совершенствование использования энергоресурсов. Современные методы исследования в области энергосбережения, энергоэффективности зданий и сооружений
	Стандартный: Знать основные понятия технической теплотехники. Основные положения нормативных документов, регламентирующих вопросы энергоснабжения и энергопотребления зданий. Основные принципы энергосбережения; Основные принципы проектирования микроклимата помещений; Нормативную базу для проектирования энергоэффективных зданий и сооружений. Основы проектирования энергоэффективных конструкций. Основные виды инженерного оборудования и сетей. Опыт развития строительной отрасли в стране и за рубежом. Достижения современной науки, направленные на совершенствование использования энергоресурсов. Современные методы исследования в области энергосбережения, энергоэффективности зданий и сооружений Способы использования информационно-коммуникационных технологий в вопросах поиска совершенных инженерных решений на стадии проектирования и строительства.
	Эталонный: Знать основные понятия технической теплотехники. Основные принципы проектирования энергоэффективных ограждающих конструкций. Основные положения нормативных документов, регламентирующих вопросы энергоснабжения и энергопотребления зданий. Основы проектирования энергоэффективных конструкций. Основные виды инженерного оборудования и сетей Основные положения по проблеме энергосбережения в строительстве как в РФ, так и за рубежом; Методику расчета ограждающих конструкций различными подходами; Взаимосвязь между инженерным оборудованием здания и проектированием ограждающих конструкций для зданий и сооружений, относящихся к уникальным; Методику расчета энергопаспорта здания. Опыт развития строительной отрасли в стране и за рубежом. Достижения современной науки, направленные на совершенствование использования энергоресурсов. Современные методы исследования в области энергосбережения, энергоэффективности зданий и сооружений Способы использования информационно-коммуникационных технологий в вопросах поиска совершенных инженерных решений на стадии проектирования и строительства. Пути разработки инновационных решений проблемных вопросов

	Результат обучения
Уметь	Пороговый: Пользоваться нормативными документами для проектирования ограждающих конструкций; Определить основные параметры микроклимата для проектируемых объектов; Осуществлять сбор и подготовку исходных данных для проектирования. Определять класс энергетической эффективности зданий. Определять типы инженерных систем и оборудования. Находить информацию о достижениях в развитии энергосберегающих технологий. Выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать но-вые методы, исходя из задач конкретного исследования при проведении исследовательских и проектных работ в области энергосбережения. Использовать опыт совершенствования строительства в стране и за рубежом. Анализировать и устранять проблемные вопросы при проектировании высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Стандартный: Подготавливать нормативную базу для расчета основных характеристик микроклимата, тепловых потерь. Определять класс энергетической эффективности зданий. Определять типы инженерных систем и оборудования, приборы учета. Пользоваться комплексом документов (включая СанПиН) для проектирования энергоэффективных зданий и сооружений; Анализировать собранные данные и выбирать оптимальные параметры для расчетов; Осуществлять расчет энергопаспорта здания автоматизированным способом на ПК. Выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования при проведении исследовательских и проектных работ в области энергосбережения. Использовать опыт совершенствования строительства в стране и за рубежом. Использовать опыт совершенствования строительства зданий и сооружений с высокими показателями энергоэффективности в стране и за рубежом. Анализировать и устранять проблемные вопросы при проектировании высотных и большепролетных зданий и сооружений.

	Результат обучения
	Эталонный: Подготавливать нормативную базу для расчета основных характеристик микроклимата, тепловых потерь. Определять класс энергетической эффективности зданий и анализировать фактические и нормативные значения. Определять типы инженерных систем и оборудования, приборы учета и область их применения. Осуществлять вариантный расчет энергопаспорта; Анализировать полученные результаты и оптимизировать решения; Выполнять расчет ограждающих конструкций с учетом особенностей систем высотных и большепролетных зданий. Выбирать необходимые методы исследований, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования при проведении исследовательских и проектных работ в области энергосбережения. Использовать опыт совершенствования строительства в стране и за рубежом. Использовать опыт совершенствования строительства зданий и сооружений с высокими показателями энергоэффективности в стране и за рубежом. Разрабатывать мероприятия по повышению класса энергоэффективности зданий как на стадии проектирования, так и строительства. Анализировать требования нормативной базы проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений принимать на основе их оптимальные решения.
	Пороговый: Подходами к проектированию теплозащиты зданий и сооружений; Подходами к проектированию ограждающих конструкций высотных и больше-пролетных зданий и сооружений. Навыками: - сбора и систематизации исходных данных для расчета теплотехнических параметров; - определения типов и систем инженерного оборудования зданий; - расчета тепловых потерь и оболочки здания; - проведения исследовательских и проектных работ в области моделирования условий микроклимата и управления его параметрами на стадии проектирования; - использования методов обработки результатов экспериментальных исследований, навыками их анализа и осмысления Методикой расчета энергетического паспорта здания. Методикой определения класса энергоэффективности здания и улучшения этих показателей

	Результат обучения
Владеть	Стандартный: Основными принципами проектирования энергоэффективных ограждающих конструкций зданий и сооружений; Основными принципами проектирования инженерных систем и оборудования энергоснабжения зданий и сооружений. Навыками: - сбора и систематизации исходных данных для расчета теплотехнических пара-метров; - определения типов и систем инженерного оборудования зданий; - расчета тепловых потерь и оболочки здания; - проведения исследовательских и проектных работ в области моделирования условий микроклимата и управления его параметрами на стадии проектирова-ния; - использования методов обработки результатов экспериментальных исследований, навыками их анализа и осмысления Методикой разработки проектных решений на основе результатов передовых исследований. Методикой расчета энергетического паспорта здания и оценки эффективности ограждающих конструкций. Методикой определения класса энергоэффективности здания и улучшения этих показателей
	Эталонный: Принципами проектирования энергоэффективных ограждающих конструкций зданий и сооружений, инженерных систем и оборудования Принципами проектирования ограждающих конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений; Методами оптимизации полученных решений по требованиям энергосбережения. Навыками: - сбора и систематизации исходных данных для расчета теплотехнических пара-метров; -выбора оптимальных параметров; - определения типов и систем инженерного оборудования зданий; - расчета тепловых потерь и оболочки здания; - проведения исследовательских и проектных работ в области моделирования условий микроклимата и управления его параметрами на стадии проектирова-ния; - использования методов обработки результатов экспериментальных исследова-ний, навыками их анализа и осмысления Методикой разработки проектных решений на основе результатов передовых исследований; Методикой анализа и выбора оптимальных решений. Методикой расчета энергетического паспорта здания и оценки эффективности ограждающих конструкций. Методикой определения класса энергоэффективности здания и улучшения этих показателей. Методикой прогнозирования эффективности принятых проектных решений.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные положения и понятия. Современное законодательство в области энергосбережения. Нормы проектирования Терминология	6	2	0	0	4
2	2	Микроклимат помещений. Нормативные требования к микроклимату. Пути обеспечения требуемых параметров. Способы обеспечения параметров микроклимата в высотных зданиях	8	2	2	0	4
3	3	Классификация зданий. Виды источников тепла. Основные системы отопления в зданиях.	10	2	2	2	4
4	4	Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Теплопередача. Тепловые потоки. Температурные поля	14	2	4	2	6
5	5	Тепловые потери в зданиях и методы их расчетов.	12	2	2	0	8
6	6	Учет дополнительных тепlopоступлений при определении величины энергопотребления зданиями и сооружениями	16	2	4	4	6
7	7	Система нормирования потребления и расхода тепловой энергии зданиями различных типов. Расчетные, фактические и нормативные показатели	12	2	2	2	6
8	8	Теплопотребление в зданиях, правила нормирования и расчета. Энергетический баланс. Энергетический паспорт здания.	16	2	0	4	10
9	9	Способы повышения теплозащиты зданий и сооружений. Энергосбережение за рубежом.	14	2	2	4	6
Итого			108	18	18	18	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	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. Основные положения ФЗ № 261
2	2	Условия комфортности. Основные понятия. Моделирование условий комфортности. Микроклимат помещений. Основные показатели микроклимата.
3	3	Виды источников тепла, применяемых в зданиях и сооружениях. Классификация зданий и сооружений в зависимости от источников тепла. Основные системы отопления в зданиях. Особенности систем отопления высотных зданий. Виды вентиляционных систем в высотных зданиях. Понятие рекуперации тепла
4	4	Теплопередача. Тепловые потоки. Расчетные параметры ограждений: температура (температурные поля), относительная влажность, характеристики влагонасыщения конструктивных элементов зданий. Приведенное сопротивление теплопередаче. Зависимость геометрических характеристик здания и энергоэффективности его оболочки. Инерционность ограждающих конструкций. Учет инерционности в теплотехнических расчетах.
5	5	Тепловые потери. Анализ тепловых потерь в различных видах зданий. Части зданий с наибольшими потерями тепла. Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений высотных зданий с точки зрения энергоэффективности. Проектные решения, приводящих к минимизации потерь.
6	6	Дополнительные тепlopоступления в зданиях. Нормативные параметры учета бытовых тепlopоступлений. Тепlopоступления за счет солнечной радиации, определяемые в зависимости от продолжительности отопительного периода, ориентации зданий и от геометрии светопрозрачных заполнений.
7	7	Потребность в тепловой энергии. Общие положения. Способы определения потребности в тепловой энергии (поэлементный метод энергетического баланса). Нормативные показатели потребления энергии зданиями сооружениями различного типа и назначения

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
8	8	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 для эксплуатируемых зданий и сооружений.
9	9	Способы повышения теплозащиты зданий. Новые конструктивные решения при проектировании и строительстве высотных и большепролетных зданий. Применение новых материалов для реконструкции существующих зданий и сооружений. Современные инженерные системы энергообеспечения. Применение природных источников тепла. Применение новых подходов к оценке теплопотребления и теплозащиты. Зарубежный опыт энергосбережения. Нормативы по энергосбережению США, Канады, Скандинавских стран, Китая.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	
2	2	Изучение и анализ основных законодательных и нормативных документов по теплозащите и энергосбережению. Подготовка базы данных для расчетов оболочки здания.
3	3	Виды систем отопления в зданиях различного назначения, выбор их характеристик. Системы учета и контроля энергопотребления зданиями и сооружениями
4	4	Определение основных теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Особенности расчета при значительной теплотехнической неоднородности. Теплотехнический расчет с учетом инерционности ограждающих конструкций
5	5	Расчет основных геометрических характеристик здания при поэтажном принципе. Определение коэффициента компактности здания. Определение коэффициента остекленности фасада. Расчет тепловых потерь для зданий различного назначения
6	6	Расчет дополнительных теплопоступлений от солнечной радиации для различных зданий и климатических зон. Расчет бытовых и производственных теплопоступлений
7	7	Подготовка исходных данных для расчета величины удельного расхода энергии на отопление здания. Определение нормативных показателей
8	8	Определение требуемых параметров теплоснабжения здания. Расчет удельного теплопотребления здания по энергопаспорту. Определение класса энергоэффективности здания
9	9	Разработка мероприятий по повышению теплозащиты здания и снижению энергопотребления. Расчет экономической эффективности и окупаемости мероприятий

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	
2	2	Сбор и оценка исходных данных для определения требуемых (нормативных) характеристик микроклимата помещения. Определение условий комфортности помещения. Определение фактических параметров.
3	3	
4	4	Определение теплотехнических показателей различных видов конструкций
5	5	Определение характеристик системы теплоснабжения. Изучение приборов учета
6	6	Определение мостиков холода и оценка теплотехнической неоднородности стены. Замеры температурных полей на внутренней поверхности стен, перекрытий, окон.
7	7	Определение влияния солнечной радиации на изменение температуры внутреннего воздуха.
8	8	Анализ результатов тепловизионной съемки лекционной аудитории: состояние ограждающих конструкций и приборов отопления. Соответствие нормам
9	9	Анализ тепловизионной съемки различных частей здания. Тепловизионная съемка объектов класса А.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Нормы проектирования теплозащиты зданий за рубежом	конспект
2	2	Изучение стандартов и ФЗ № 261 по энергосбережению в РФ	конспект
3	3	Подбор информации по «Пассивному дому»	конспект
4	4	Изучение альбомов типовых температурных полей	конспект
5	5	Изучение вопросов теплотехнической однородности конструкций.	конспект
6	6	Тепловые потери за счет воздухообмена в помещениях.	конспект
7	7	Изучение природных источников тепловой энергии.	конспект
8	8	Исследование влияния коэффициента компактности здания на показатель удельного теплопотребления.	конспект
9	9	Разработка алгоритма расчета энергопаспорта в Excel. Разработка мероприятий по снижению теплотрат за счет применения усовершенствованных систем отопления.	конспект

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-9	1-9	лекция, практика	интерактивная лекция и практика с использованием мультимедиа	22

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Мирам А.О., Павленко В.А. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА. ТЕПЛОМАССООБМЕН [Электронный ресурс] / А.О. Мирам, В.А. Павленко - М. : Издательство АСВ, 2017

2. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Электронный ресурс] : Монография / Самарин О.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014.
3. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микро-климата зданий [Электронный ресурс] / Кувшинов Ю.Я. - М. : Издательство АСВ, 2010.
4. Дмитриев А.Н., Монастырев П.В., Сборщиков С.Б. Энергосбережение в реконструируемых зданиях [Электронный ресурс] : Научное издание / Дмитриев А.Н., Монастырев П.В., Сборщиков С.Б. - М. : Издательство АСВ, 2008.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Крупнов Б.А., Крупнов Д.Б. Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье [Электронный ресурс] : Научно-популярное издание / Крупнов Б.А., Крупнов Д.Б. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : Издательство АСВ, 2015.
2. Посохин В.Н. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : Учебное издание / Под общей ред. проф. В.Н. Посохина. - М. : Издательство АСВ, 2014. –
3. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования [Электронный ресурс] : Научное издание / Кокорин О.Я. - М. : Издательство АСВ, 2013.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
2. БСТ, электронный адрес: <http://www.bstpress.ru/archive.asp>
3. Вестник гражданских инженеров, <http://vestnik.spbgasu.ru/>
4. Жилищное строительство <http://www.ingil.ru/magazine.html>
5. Инженерно-строительный журнал <http://engstroy.spbstu.ru/>
6. Промышленное и гражданское строительство <http://www.pgс1923.ru/>
7. Строительная техника и технологии http://mediaglobe.ru/magazines/ctt_magazine/
8. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века <http://www.stroy.mat21.ru/>
- Сайты электронных фондов нормативно-технической документации по строительству:
9. База данных нормативных документов для строительства (бесплатная). <http://www.norm-load.ru>
10. Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ. <http://gostrf.com>
11. Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>
12. Архитектурно-строительный портал. <http://ais.by>

7. 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:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд.01-407 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Ауд. 01-317 Компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, индивидуальных консультаций, текущего контроля, для

самостоятельной работы.

Мультимедийный стационарный проектор, экран, Макеты фрагментов стен с различными конструктивными решениями. Макет плас.окна. Приборы

Компьютеры 15, принтеры 5

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные (54 часа), практические (18 часов) и лабораторные (18 часов) занятия, самостоятельную работу студентов (54 часа).

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. Активно выполнять практические и лабораторные работы, предусмотренные программой курса, выполнять индивидуальные задания (рефераты, презентации)

3. 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 программе

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, 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, а также приобретения навыков работы со справочно-нормативной и проектной документацией.

Лабораторные занятия предназначены для развития навыков у студентов проводить самостоятельные исследования по темам изучаемой дисциплины, использовать соответствующие приборы и инструменты, а так же анализировать полученные результаты и делать выводы.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной литературы, ознакомлении с принципами проектирования тепловой защиты зданий и повышения их энергоэффективности

Во время изучения дисциплины преподаватель проводит групповые и индивидуальные консультации для студентов.

Разработчик/группа разработчиков: Елисеева Л.И., доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**