

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.



«19» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕПЛОВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ЗДАНИЙ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль: «Теплогасоснабжение и вентиляция»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Тепловодушный режим зданий» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Тепловодушный режим зданий» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н, доц., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоотведения Копец К.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
вентиляции, теплогазо- и водоснабжения _____ Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: « ____ » _____ 20 ____ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
института ИСА и ЖКХ 13 «04» 2024 20 ____ г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ _____ /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины – «Тепловоздушный режим зданий» является овладеть физической сущностью и методами расчета теплового и влажностного режима здания и его ограждающих конструкций, что является теоретической основой техники отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Задачи:

- выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции;
- овладеть навыками проектной работы, приемами экономической и энергетической оценки проектного решения, навыками проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций;
- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Тепловоздушный режим зданий» относится к Блоку 1, Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5).

Содержание дисциплины «Тепловоздушный режим зданий» является логическим продолжением дисциплин: Математика, Физика, Химия, Информатика и информационные технологии и служит основой для дисциплин: Вентиляция, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий, Механизация и автоматизация процессов в ТГВ, Отопление.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы	Знать: - принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения
		Уметь: - выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения

	физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Владеть: - методами выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3.3. Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	Знать: - принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
		Уметь: - выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
		Владеть: - навыками расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	8
Лекции	34	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	93	136

Форма аттестации	зачет	зачет
------------------	-------	-------

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема: 1. ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ОТАПЛИВАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.

Годовое изменение потребности здания в тепловой энергии.

Тема: 2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ. Годовой график регулирования систем отопления.

Тема: 3. Нормирование показателей энергопотребления зданий.

Тема: 4. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ. Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха

Тема: 5. ГОДОВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ЗДАНИЯ В ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.

Тема: 6. Комплексные показатели энергоэффективности. Установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания.

Тема: 7. НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДУШНОГО РЕЖИМА ЗДАНИЙ. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Тема: 8. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ. Учет рециркуляции.

Тема: 9. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА. Учет рециркуляции.

Тема: 10. Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Тема: 11. Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тепловой баланс отапливаемых помещений. Годовое изменение потребности здания в тепловой энергии.	4	-
2	Регулирование отопительных систем. Годовой график регулирования систем отопления.	4	1

3	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций. Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	4	1
4	Нормирование показателей энергопотребления зданий.	4	-
5	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	4	1
6	Комплексные показатели энергоэффективности. Установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания.	4	-
Итого:		34	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Нормирование воздушного режима зданий. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха	4	-
2	Расчет годового энергопотребления систем вентиляции. Учет рециркуляции	2	1
3	Расчет годового энергопотребления систем кондиционирования воздуха. Учет рециркуляции	2	1
4	Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	2	1
5	Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха	2	1
Итого:		17	4

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Тепловой баланс отапливаемых помещений. Годовое изменение потребности здания в тепловой энергии.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	10	20
2	Регулирование отопительных систем. Годовой график регулирования систем отопления.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	15	20

3	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций. Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	15	20
4	Нормирование показателей энергопотребления зданий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	15	20
5	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	20	26
6	Комплексные показатели энергоэффективности. Установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	18	12
Итого:			93	136

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, обработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Феоктистов А.Ю. Тепловой и воздушный режим зданий: учебно-практическое пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 90 с.

2. Малявина Е.Г. Теплопотери здания. Справочное пособие / Е.Г. Малявина. - 2-е изд., испр. - М.: АВОК-Пресс, 2011. - 144 с.

3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. / Под. ред. Проф. Б.М. Хрусталева. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 784 с.

4. Тепловоздушный режим зданий: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 55 с.

5. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика: Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха Текст учеб. для вузов В. Н. Богословский. - 3-е изд. - СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006 – 399 с.

6. Еремкин, А.И. Тепловой режим зданий Учеб. пособие для вузов по строит. специальностям А. И. Еремкин, Т. И. Королева. - М.: Издательство АСВ, 2000 - 367, [1] с. ил., карты

б) дополнительная литература:

1. Малявина, Е.Г. Теплофизика зданий Текст учеб. пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 "Стр-во" Е.Г. Малявина. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013 - 142 с. ил.

2. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1982 - 415 с. ил.

3. Внутренние санитарно-технические устройства Текст Ч. 1 Отопление в 3 ч. под ред. И. Г. Староверова, Ю. И. Шиллера; Богословский В.Н. и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990 - 343 с. ил.

4. Ильинский, В.М. Строительная теплофизика. Ограждающие конструкции и микроклимат зданий Текст учеб. пособие для инж.-строит. вузов и фак. В.М. Ильинский. - М.: Высшая школа, 1974 - 319 с. черт. 2 отд. л. карт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Энергосбережение / ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", Москва.

2. АВОК : журнал по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению / ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", Москва.

г) интернет-ресурсы:

1. Феоктистов А.Ю. Тепловой и воздушный режим зданий: учебно-практическое пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 90 с. Электронный ресурс.

2. Крамаренко П.Т., Козлов С.С., Грималовская И.П. Тепломассообмен в установках кондиционирования воздуха. Методические указания Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2013 <http://www.iprbookshop.ru/20797>

3. Жерлыкина М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений. Учебное пособие Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2013 <http://www.iprbookshop.ru/22669>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Тепловоздушный режим зданий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
---------------------------	------------------------------------	--------

Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Тепловоздушный режим зданий»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1.	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования	ОПК-1.2. ОПК-1.4.	Тема 1. Тепловой баланс отапливаемых помещений. Годовое изменение потребности	4

		теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата		здания в тепловой энергии.	
				Тема 2. Регулирование отопительных систем. Годовой график регулирования систем отопления	4
				Тема 3. Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций. Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	4
2.	ОПК-3.	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1. ПК-3.2. ОПК-3.3.	Тема 1. Нормирование показателей энергопотребления зданий. Годовые потребности здания в тепловой энергии.	4
				Тема 2. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	4
				Тема 3. Комплексные показатели энергоэффективности. Установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Знать: - принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения Уметь: - выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения Владеть: - методами выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы
2.	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной	ОПК-3.1. Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать: - принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования Уметь: - выполнять расчет тепловых режимов систем	Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), рефераты, контрольные работы

индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3.3. Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	отопления, вентиляции и кондиционирования Владеть: - навыками расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования		
---	--	---	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Тепловодушный режим зданий»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Как определяются условия эксплуатации ограждающих конструкций?
2. От чего зависит и как определяется нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции?
3. Три показателя тепловой защиты здания?
4. Что такое коэффициент теплотехнической однородности?
5. Как выбирается конструкция заполнения оконного проема?
6. Что такое теплоустойчивость ограждения?
7. В каких случаях расчет на теплоустойчивость можно не выполнять?
8. Какое условие должно выполняться чтобы конструкция удовлетворяла требованиям СП50 по теплоустойчивости?
9. Что такое слой резких колебаний?
10. Что такое воздухопроницаемость?
11. Что влияет на требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждения?
12. Что такое инфильтрация/эксфильтрация? Где она наблюдается?
13. Что такое тепловой/ветровой напор?
14. Как определяется плоскость максимального увлажнения?

15. Из каких условий устанавливается и как определяется нормируемое сопротивление паропрооницанию $R_{п1}$?

16. Из каких условий устанавливается и как определяется нормируемое сопротивление паропрооницанию $R_{п2}$?

17. Как определить просыхает ли ограждающая конструкция за летний период?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Курсовой проект/работа

Не предусмотрен

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

1. Тепловой баланс отапливаемых помещений
2. Линейность изменения теплопотерь
3. Влияние теплопоступлений на тепловой режим помещений
4. Суточные и годовые изменения теплового баланса помещений
5. Теплоотдача отопительных приборов
6. Качественное регулирование теплоотдачи отопительных приборов
7. Регулирование теплоотдачи отопительных систем
8. Нормирование расходов тепловой энергии на отопление зданий
9. Классы энергетической эффективности зданий
10. Тепловлажностные режимы эксплуатации строительных конструкций
11. Нормирование термического сопротивления строительных конструкций
12. Климатические параметры региона строительства

13. Классификация механизмов теплопередачи в строительных конструкциях
14. Определение геометрических размеров вертикальных ограждений
15. Определение геометрических размеров проемов и их заполнения
16. Определение геометрических размеров горизонтальных и наклонных ограждений
17. Определение проектных величин термических сопротивлений ограждений
18. Определение теплотехнических характеристик однородных монолитных материалов
19. Определение теплотехнических характеристик пористых материалов
20. Определение теплотехнических характеристик минераловатных материалов
21. Определение теплотехнических характеристик оконных и дверных блоков
22. Приведенный коэффициент теплопередачи здания
23. Расчет термического сопротивления конструкций наружных стен
24. Расчет термического сопротивления конструкций заглубленных стен
25. Расчет термического сопротивления конструкций полов
26. Расчет термического сопротивления конструкций перекрытий
27. Расчет термического сопротивления конструкций покрытий
28. Расчет термического сопротивления конструкций дверей и окон
29. Расчет термического сопротивления неоднородных строительных конструкций
30. Расчет коэффициента термической неоднородности строительных конструкций
31. Тепловой баланс незамкнутых и замкнутых неотапливаемых объемов
32. Определение общего коэффициента теплопередачи здания
33. Годовой тепловой баланс здания
34. Определение коэффициентов энергетической эффективности системы теплоснабжения, регулирования теплоотдачи отопления здания, дополнительного теплопотребления
35. Определение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания
36. Влияние объемно-планировочных решений здания на энергетическую эффективность
37. Теплоэнергетическая эффективность регулирования теплопотребляющих систем
38. Расчетные температуры при проектировании систем вентиляции

39. Расчетные энтальпии при проектировании систем кондиционирования воздуха
40. Расчетные амплитуды температур и энтальпий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
41. Учет режима работы проектируемого предприятия
42. Расчетные воздухообмены при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
43. Пиковые тепловые и холодильные мощности при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
44. Расчет годового энергопотребления калориферами систем вентиляции.
45. Расчет годового энергопотребления электродвигателями вентиляторных установок
46. Учет рециркуляции в системах вентиляции
47. Расчет годового энергопотребления калориферами I-го подогрева систем кондиционирования воздуха
48. Расчет годового энергопотребления калориферами II-го подогрева систем кондиционирования воздуха
49. Расчет годового энергопотребления воздухоохладителями систем кондиционирования воздуха
50. Расчет годового ресурсопотребления массообменными установками систем кондиционирования воздуха
51. Учет рециркуляции в системах кондиционирования воздуха
52. Регенеративные и рекуперативные установки рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха
53. Расчет энергоэффективности регенеративных установок в системах кондиционирования воздуха
54. Расчет энергоэффективности рекуперативных установок в системах кондиционирования воздуха
55. Пути повышение потенциала рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха
56. Расчет энергозатрат градирен
57. Расчет энергозатрат чиллеров
58. Расчет энергозатрат компрессионно-конденсационных блоков.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
---------------------------------------	---------------------

зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)