

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Энергоэффективность зданий и сооружений

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Чернов В.А. (Кафедра технологии строительства и управления недвижимостью, Инженерно-строительное отделение), VACHernov@kpfu.ru ; Чернов Виктор Александрович

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен обладать знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать: нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Должен уметь:

Уметь использовать знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Должен владеть:

Владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 81 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению.	7	2	0	0	16

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Правовые основы энергосбережения	7	2	0	0	16
3.	Тема 3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов города, традиционные технологии.	8	1	2	0	9
4.	Тема 4. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве РФ.	8	1	2	0	10
5.	Тема 5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях в городах РФ	8	1	2	0	10
6.	Тема 6. Бытовое энергосбережение. Возобновляемые источники энергии.	8	1	2	0	10
7.	Тема 7. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.	8	0	2	0	10
	Итого		8	10	0	81

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению.

Цели, задачи и структура курса. Введение в проблему энергетического кризиса. Актуальность энергосбережения. Термины и понятия в области энергосбережения. Топливо-энергетические ресурсы. Энергетические обследования. Энергетический паспорт предприятия. Возобновляемые источники энергии. Энергетическая эффективность. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований.

##### Тема 2. Правовые основы энергосбережения

Законодательно-нормативная база энергосбережения в Российской Федерации. Основные направления реализации энергосбережения. Закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" и основные нормативные документы в области энергосбережения. Государственные программы "Энергосбережение". Основы государственного управления в сфере энергосбережения.

Политика и законодательство РФ в области энергоэффективности и энергосбережения.

##### Тема 3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов города, традиционные технологии.

Энергия, ее виды, назначение и использование. Топливные и энергетические ресурсы РФ и их классификация. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов.

Традиционные технологии производства электроэнергии в РФ.

##### Тема 4. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве РФ.

Энергетическое хозяйство города. Способы регулирования электрических и тепловых нагрузок. Применение автоматизированных систем контроля и учета потребления энергии.

Методы утилизации вторичных энергетических ресурсов. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения. Тепловые сети. Потери тепловой энергии при передаче и способы их снижения. Нормирование энергопотребления. Энергосберегающие технологии в электро-, тепло-, газо-, водоснабжении муниципальных районов города РФ, энергосбережение в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

##### Тема 5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях в городах РФ

Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Теплоизоляционные материалы, их свойства. Тепловые завесы. Суточное и сезонное регулирование теплового режима зданий. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий. Энергетически эффективные здания и сооружения (системы учета, нормирование и контроль потребления электрической энергии и тепла, аппаратура и устройства, обеспечивающие энергосбережение). Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве Энергосбережение в жилищном строительстве: основные направления экологичного энергопотребления; энергосберегающие заглубленные здания; концепция энергосберегающего экоддома; нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищно-строительной сфере. Ресурсосбережение в жилищном строительстве: использование техногенного сырья - мощный экологический ресурс; экологическая безопасность техногенного сырья. Проектирование энергоэффективных и энергосберегающих зданий.

#### **Тема 6. Бытовое энергосбережение. Возобновляемые источники энергии.**

Стандарты на бытовое энергосбережение. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа. Световой режим в помещениях различного назначения. Энергосберегающие источники света, их характеристики. Электронагревательные приборы и их эффективное использование. Приемы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла в быту. Автономные энергоустановки. Повышение эффективности систем отопления. Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии. Системы автоматического управления освещением. Технические и энергетические характеристики аппаратов и приборов. Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Перспективы развития ВИЭ в РФ.

#### **Тема 7. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.**

Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии. Перспективные виды топлив и технологий. "Прорывные технологии".

Основные принципы международной политики в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения".

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-1	1. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению. 2. Правовые основы энергосбережения
2	Контрольная работа	ПК-1	1. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению. 2. Правовые основы энергосбережения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Устный опрос	ПК-1	1. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению. 2. Правовые основы энергосбережения
<b>Семестр 8</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-1	3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов города, традиционные технологии. 4. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве РФ. 5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях в городах РФ 6. Бытовое энергосбережение. Возобновляемые источники энергии. 7. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.
2	Контрольная работа	ПК-1	3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов города, традиционные технологии. 4. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве РФ. 5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях в городах РФ 6. Бытовое энергосбережение. Возобновляемые источники энергии. 7. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.
3	Устный опрос	ПК-1	3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов города, традиционные технологии. 4. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве РФ. 5. Энергосбережение в зданиях и сооружениях в городах РФ 6. Бытовое энергосбережение. Возобновляемые источники энергии. 7. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности.
	<b>Экзамен</b>		ПК-1

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 7**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2

1. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения
2. Расчет сопротивления многослойного ограждения
3. Расчет температуры в ограждении. Аналитический метод
4. Расчет температуры в ограждении. Графический метод
5. Нормирование сопротивления теплопередаче. Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения
6. Определение толщины утеплителя в ограждении
7. Теплоусвоение.
8. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
9. Расчет влажностного режима ограждений.



10. Расчет звукоизоляции междуэтажных перекрытий от ударного шума.
11. Нормирование естественного освещения.
12. Расчет естественного освещения.
13. Теплофизический расчет неоднородных ограждений

## 2. Контрольная работа

Темы 1, 2

1. Определение температуры и влажности воздуха в помещении
2. Исследование распределения температуры и влажности воздуха в помещении
3. Измерение температуры на поверхности ограждения
4. Измерение температуры в толще ограждения
5. Исследование влажности материалов в толще ограждения
6. Измерение теплового потока и термического сопротивления теплопередаче
7. Определение точки росы
8. Исследование воздухопроницаемости заполнения световых проемов
9. Определение коэффициента естественной освещенности в натуральных условиях
10. Определение времени реверберации

## 3. Устный опрос

Темы 1, 2

1. Что такое теплопередача?
2. Что такое теплопроводность строительных материалов?
3. Что такое коэффициент теплопроводности строительных материалов?
4. Выполните схему-график изменения температуры в однослойном ограждении?
5. Что такое сопротивление теплопередаче?
6. Что такое термическое сопротивление теплопередаче и из чего оно складывается?
7. Что называется сопротивлением тепловосприятию?
8. Что называется коэффициентом теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения теплоотдачи?
9. От чего зависит термическое сопротивление?
10. Что называется сопротивлением теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
11. Что называется коэффициентом теплоотдачи наружной поверхности ограждений?
12. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления однородной ограждающей конструкции.
13. Чем обусловлено сопротивление теплопередаче?
14. От чего зависит сопротивление теплопередаче?
15. Чем обусловлено термическое сопротивление теплопередаче?
16. Чем обусловлено сопротивление тепловосприятию?
17. Физический смысл коэффициента тепловосприятия на внутренней поверхности ограждения теплоотдачи?
18. Чем обусловлено сопротивление теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
19. Физический смысл коэффициента теплоотдачи на наружной поверхности ограждения теплоотдачи
20. Как определяются коэффициенты тепловосприятия и теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждения.
21. Как определяются коэффициенты теплопроводности строительных материалов?
22. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления многослойной ограждающей конструкции. Из чего оно складывается?
23. Зависит ли общее сопротивление теплопередаче от порядка расположения слоёв ограждения?
24. Что определяется в строительной практике при проектировании многослойных ограждающих конструкций?
25. Зависит ли общее сопротивление теплопередаче от количества слоёв ограждения?
26. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , передаваемого за счёт теплопередачи от внутренней среды с температурой  $t_{в}$  к наружной поверхности с температурой  $t_{н}$  через многослойную стенку?
27. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , воспринимаемого внутренней поверхностью ограждения.
28. Напишите формулу для определения температуры на внутренней поверхности ограждения в двухслойного при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
29. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ . и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 > 2$ .
30. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$  и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 < 2$ .
31. Напишите формулу для определения температуры на границе слоёв двухслойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
32. Напишите формулу для определения температуры в любом сечении многослойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
33. Какова цель определения температуры в толще ограждения?
34. Вид температурной линии в однослойном ограждении?
35. Вид температурной линии в многослойном ограждении?

36. От чего зависит температура на внутренней поверхности ограждения в?
37. От чего зависит наклон температурной линии в ограждении?
38. Что такое коэффициенты теплоотдачи на внутренней и на наружной поверхностях ограждений?
39. Из чего складывается общее сопротивление теплопередачи многослойной конструкции ограждения по ходу теплового потока  $R_0$ ? Напишите формулу общего сопротивления теплопередачи многослойной конструкции.
40. Физический смысл термического сопротивления многослойного ограждения по ходу теплового потока  $R$ ?
41. Почему наиболее интенсивное падение температуры происходит в слое минераловатной плиты?
42. По какому закону происходит падение температур в пределах каждого конструктивного слоя?
43. Когда линия падения температуры будет иметь больший угол наклона к горизонту?
44. На каком принципе основан графический метод определения температур внутри ограждений?
45. Построить график распределения температур в толще 2-х слойного ограждения при стационарном режиме в масштабе термических сопротивлений и  $R_v$ ;  $R_n$ , а также в масштабе реальных толщин?
46. Построить график распределения температур в толще 4-х слойного ограждения при стационарном режиме?
47. Напишите формулы для определения термических сопротивлений слоёв ограждения  $R_1$ ;  $R_2$  и т.д.;
48. Напишите формулы для определения сопротивления теплообмену на внутренней и наружной поверхности ограждения  $R_v$ ;  $R_n$ .
49. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения крайние точки пересечения линии температур?
50. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения температуры внутреннего  $t_v$  и наружного воздуха  $t_n$ ?
51. Что называется требуемым сопротивлением теплопередаче?
52. Принцип нормирования сопротивления теплопередаче,  $R_{red}$ , наружных ограждений.
53. Что значить санитарно-гигиенические и комфортные условия?
54. Напишите и прокомментируйте формулу для определения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций производственных зданий с большими избытками теплоты?
55. Как следует принимать сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для ограждений помещений с температурой внутреннего воздуха выше  $t_v > 12$ -С?
56. Что означает градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ?
57. Как принимаются основные параметры расчётной формулы для определения сопротивления теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  и  $D_d$ ?
58. Как определяются значения сопротивления теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для величин градусо-суток отопительного периода  $D_d$  отличающихся от табличных?
59. Рассмотрите пример расчёта  $D_d$  отличающихся от табличных.
60. С какой целью ограждающие конструкции выполняются многослойными?
61. Приведите примеры решения многослойных ограждающих конструкций.
62. Назовите эффективные строительные материалы по их теплозащитным качествам.
63. Какая цель преследуется при расчете и проектировании многослойных ограждающих конструкций стен и покрытий?
64. Каким является основное требование к выбору толщины слоя утеплителя в ограждении?
65. Каков порядок определения требуемого сопротивления теплопередачи наружного ограждения  $R_{red}$ ?
66. Как вычисляется требуемое сопротивление теплопередаче всего ограждения? Напишите формулу и прокомментируйте её.
67. Напишите и прокомментируйте формулу для определения - искомой толщины утеплителя.
68. Какое условие должно соблюдаться в уравнении общего сопротивления теплопередаче при расчёте толщины утеплителя ?
69. Как определяются остальные слои конструкции ограждения при расчёте толщины утеплителя ?
70. Какое свойство ограждающих конструкций называется теплоустойчивостью?
71. Что такое тепловая инерция конструкции ограждения?
72. Что называется показателем тепловой инерции ограждения  $D$ ?
73. Классификация ограждающих конструкций по величине тепловой инерции  $D$ ?
74. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  однослойных конструкций?
75. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  многослойных конструкций?
76. Что такое слои резких колебаний ?
77. Чему равна толщина слоя резких колебаний ?
78. Что такое теплоусвоение поверхности ограждения и коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения?
79. В чём физический смысл коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения?
80. Что является количественной оценкой теплоустойчивости ограждающих конструкций?
81. Что является конечной целью расчёта ограждения на тепло-устойчивость?
82. Что такое воздушным режимом здания?
83. Что такое фильтрацией?
84. Что такое инфильтрация?
85. Что такое эксфильтрация?

86. Что называется воздухопроницаемостью строительных материалов ограждающих конструкций?
87. Какие естественные силы вызывают движение воздуха в строительных материалах ограждающих конструкций?
88. Что является потенциалом воздухопроницания?
89. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта гравитационного давления (тепловой напор)  $P_t$ , Па?
90. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта ветрового напора  $P_v$ , Па, на любом фасаде?
91. Что такое аэродинамические коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ?
92. Чему равно избыточное естественное давление  $P_o$ ?
93. По какой формуле согласно СНиП 23-02 определяется разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций  $P_a$ , для расчёта избыточного естественного давления  $P$ ?
94. От чего зависит воздушный режим здания?
95. В чём суть коэффициента воздухопроницанию,  $i$ ?
96. Что такое сопротивление воздухопроницанию,  $R_i$ ?
97. Напишите формулу для определения сопротивления воздухопроницанию  $R_i$  для однослойного и многослойного ограждения?
98. Напишите формулу для определения количества воздуха, которое будет проникать через ограждение ?
99. Как оценивается достаточность поступающего воздуха и воздухопроницаемость ограждающих конструкций в целом?
100. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием:
101. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием разности температур воздуха.
102. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием ветра.
103. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием совместного действия разности температур и ветра.
104. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием при отсчёте избыточных давлений от условного нуля.
105. Каким образом влажностное состояние ограждающих конструкций влияет на их теплозащитные свойства?
106. Что называется абсолютной влажностью  $f$ ?
107. Что называется абсолютной влажностью ?
108. Что обычно называется упругостью водяного пара,  $e$ , Па?
109. Напишите формулу степени насыщения воздуха водяным паром по его относительной влажности ?
110. Что означает предельное значение упругости водяного пара  $E$ , Па?
111. В каком случае относительная влажность ?
112. Что называется температурой точки росы, ?
113. Какую температуру необходимо обеспечить на внутренней поверхности ограждения, при которой не могло бы происходить конденсации влаги?
114. Постройте линию распределения в толще стены.
115. Постройте линию распределения  $e$  в толще стены.
116. Постройте линию распределения  $E$  в толще стены.
117. Постройте линии распределения  $e$ ,  $E$  в толще стены.
118. В каких слоях наблюдается резкое падение упругости  $e$ ?
119. При каком конструктивном решении ограждения не будет конденсации пара в толще ограждения?
120. При каком конструктивном решении ограждения будет конденсация пара в толще ограждения?
121. Какие мероприятия могут быть проведены по недопустимости образования конденсата в толще ограждения?
  
122. Какие виды звуков имеют дело строители и проектировщики ограждающих конструкций и зданий в целом?
123. Что вызывают ударные воздействия на пол вызывают?
124. От чего зависит снижение уровня ударного шума в перекрытиях с полами на упругом основании?
125. В какой последовательности проводится расчет изоляции от ударного шума?
126. Как графически выразится величина снижения уровня ударного шума пола на упругом основании?
127. Применение каких покрытий полов позволяет значительно повысить изоляцию от ударного шума?
128. В результате чего происходит улучшение изоляции пола от шума?
129. Какой критерий используется для оценки переменного естественного освещения помещений?
130. Напишите и прокомментируйте формулу определения к.е.о.?
131. Какие виды освещения помещений применяются в зависимости от характера функционального процесса, протекающего в них, района строительства и вида зданий?
132. Какими могут быть системы освещения зданий?
133. Где определяют значения к.е.о. в помещениях при любом освещении?
134. Для чего производится расчёт освещенности с определением к.е.о?
135. Как определяется нормируемое значение к.е.о.?
136. Напишите и прокомментируйте формулу для определения нормативного значения к.е.о.?
137. Что служит критерием оценки переменного естественного освещения помещений?
138. Что представляет собой к.е.о.?
139. Напишите формулу для определения к.е.о?

140. Напишите и прокомментируйте формулу расчёта к.е.о. при боковом освещении?
141. Как пользоваться графиками Данилюка?
142. Как определяются значения количество "лучей"  $n_1$  и  $n_2$  по графикам Данилюка?
143. Как определяется значение коэффициента  $q$ , учитывающего неравномерную яркость неба?
144. Как определяется значение коэффициент  $R$ , учитывающий свет, отраженный от противостоящего здания?
145. Как определяется значение коэффициент  $K$ , учитывающий относительную яркость противостоящего здания?
  
146. Как определяется значение общего коэффициента светопропускания, ?
147. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R \parallel$  неоднородного ограждения параллельно тепловому потоку  $Q$ ?
148. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R \perp$  неоднородного ограждения перпендикулярно тепловому потоку  $Q$ ?
149. Напишите и прокомментируйте формулу для определения окончательного результата  $R$ ?
150. Напишите и прокомментируйте формулу для определения расчетной величины общего сопротивления теплопередаче ограждения  $R_{рас}$ ?

## Семестр 8

### Текущий контроль

#### 1. Лабораторные работы

Темы 3, 4, 5, 6, 7

1. Расчет сопротивления теплопередаче ограждения
2. Расчет сопротивления многослойного ограждения
3. Расчет температуры в ограждении. Аналитический метод
4. Расчет температуры в ограждении. Графический метод
5. Нормирование сопротивления теплопередаче. Требуемое сопротивление теплопередаче наружного ограждения
6. Определение толщины утеплителя в ограждении
7. Теплоусвоение.
8. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
9. Расчет влажностного режима ограждений.
10. Расчет звукоизоляции междуэтажных перекрытий от ударного шума.
11. Нормирование естественного освещения.
12. Расчет естественного освещения.
13. Теплофизический расчет неоднородных ограждений

#### 2. Контрольная работа

Темы 3, 4, 5, 6, 7

1. Определение температуры и влажности воздуха в помещении
2. Исследование распределения температуры и влажности воздуха в помещении
3. Измерение температуры на поверхности ограждения
4. Измерение температуры в толще ограждения
5. Исследование влажности материалов в толще ограждения
6. Измерение теплового потока и термического сопротивления теплопередаче
7. Определение точки росы
8. Исследование воздухопроницаемости заполнения световых проемов
9. Определение коэффициента естественной освещенности в натуральных условиях
10. Определение времени реверберации

#### 3. Устный опрос

Темы 3, 4, 5, 6, 7

1. Что такое теплопередача?
2. Что такое теплопроводность строительных материалов?
3. Что такое коэффициент теплопроводности строительных материалов?
4. Выполните схему-график изменения температуры в однослойном ограждении?
5. Что такое сопротивление теплопередаче?
6. Что такое термическое сопротивление теплопередаче и из чего оно складывается?
7. Что называется сопротивлением тепловосприятию?
8. Что называется коэффициентом теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения теплоотдачи?
9. От чего зависит термическое сопротивление?
10. Что называется сопротивлением теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
11. Что называется коэффициентом теплоотдачи наружной поверхности ограждений?
12. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления однородной ограждающей конструкции.
13. Чем обусловлено сопротивление теплопередачи?
14. От чего зависит сопротивление теплопередачи?

15. Чем обусловлено термическое сопротивление теплопередаче?
16. Чем обусловлено сопротивление тепловосприятию?
17. Физический смысл коэффициента тепловосприятия на внут-ренней поверхности ограждения теплоотдачи?
18. Чем обусловлено сопротивление теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
19. Физический смысл коэффициента теплоотдачи на наружной поверхности ограждения теплоотдачи
20. Как определяются коэффициенты тепловосприятия и теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждения.
21. Как определяются коэффициенты теплопроводности строи-тельных материалов?
22. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления многослойной ограждающей конструкции. Из чего оно складывается?
23. Зависит ли общее сопротивление теплопередачи от порядка расположения слоёв ограждения?
24. Что определяется в строительной практике при проектировании многослойных ограждающих конструкций?
25. Зависит ли общее сопротивление теплопередачи от количества слоёв ограждения?
26. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , передаваемого за счёт теплопередачи от внутренней среды с температурой  $t_{в}$  к наружной поверхности с температурой  $t_{н}$  через многослойную стенку?
27. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , воспринимаемого внутренней поверхностью ограждения.
28. Напишите формулу для определения температуры на внутренней поверхности ограждения в двухслойного при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
29. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ . и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 > 2$ .
30. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$  и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 < 2$ .
31. Напишите формулу для определения температуры на границе слоёв двухслойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
32. Напишите формулу для определения температуры в любом сечении многослойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
33. Какова цель определения температуры в толще ограждения?
34. Вид температурной линии в однослойном ограждении?
35. Вид температурной линии в многослойном ограждении?
36. От чего зависит температура на внутренней поверхности ограждения  $v$ ?
37. От чего зависит наклон температурной линии в ограждении?
38. Что такое коэффициенты теплоотдачи на внутренней  $v$  и наружной поверхностях  $n$  ограждений?
39. Из чего складывается общее сопротивление теплопередачи многослойной конструкции ограждения по ходу теплового потока  $R_0$ ? Напишите формулу общее сопротивление теплопередачи многослойной конструкции.
40. Физический смысл термического сопротивления многослойного ограждения по ходу теплового потока  $R$ ?
41. Почему наиболее интенсивное падение температуры происходит в слое минераловатной плиты?
42. По какому закону происходит падение температур в пределах каждого конструктивного слоя?
43. Когда линия падения температуры будет иметь больший угол наклона к горизонту?
44. На каком принципе основан графический метод определения температур внутри ограждений?
45. Построить график распределения температур в толще 2-х слойного ограждения при стационарном режиме в масштабе термических сопротивлений и  $R_v$ ;  $R_n$ , а также в масштабе реальных толщин?
46. Построить график распределения температур в толще 4-х слойного ограждения при стационарном режиме?
47. Напишите формулы для определения термических сопротивлений слоёв ограждения  $R_1$ ;  $R_2$  и т.д.;
48. Напишите формулы для определения сопротивление теплообмену на внутренней и наружной поверхности ограждения  $R_v$ ;  $R_n$ .
49. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения крайние точки пересечения линии температур?
50. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения температуры внутреннего  $t_{в}$  и наружного воздуха  $t_{н}$ ?
51. Что называется требуемым сопротивлением теплопередаче?
52. Принцип нормирования сопротивления теплопередаче,  $R_{req}$ , наружных ограждений.
53. Что значить санитарно-гигиенические и комфортные условия?
54. Напишите и прокомментируйте формулу для определения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций производственных зданий с большими избытками теплоты?
55. Как следует принимать сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для ограждений помещений с температурой внутреннего воздуха выше  $t_{в} > 12\text{-}^{\circ}\text{C}$ ?
56. Что означает градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ?
57. Как принимаются основные параметры расчётной формулы для определения сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  и  $D_d$ ?
58. Как определяются значения сопротивления теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для величин градусо-суток отопительного периода  $D_d$  отличающихся от табличных?
59. Рассмотрите пример расчёта  $D_d$  отличающихся от табличных.
60. С какой целью ограждающие конструкции выполняются многослойными?

61. Приведите примеры решения многослойных ограждающих конструкций.
62. Назовите эффективные строительные материалы по их теплозащитным качествам.
63. Какая цель преследуется при расчете и проектировании многослойных ограждающих конструкций стен и покрытий?
64. Каким является основное требование к выбору толщины слоя утеплителя в ограждении?
65. Каков порядок определения требуемого сопротивления теплопередачи наружного ограждения  $R_{red}$ ?
66. Как вычисляется требуемое сопротивление теплопередаче всего ограждения? Напишите формулу и прокомментируйте её.
67. Напишите и прокомментируйте формулу для определения - искомой толщины утеплителя.
68. Какое условие должно соблюдаться в уравнении общего со-противления теплопередаче при расчёте толщины утеплителя ?
69. Как определяются остальные слои конструкции ограждения при расчёте толщины утеплителя ?
70. Какое свойство ограждающих конструкций называется теплоустойчивостью?
71. Что такое тепловая инерция конструкции ограждения?
72. Что называется показателем тепловой инерции ограждения  $D$ ?
73. Классификация ограждающих конструкций по величине тепловой инерции  $D$ ?
74. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  однослойных конструкций?
75. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  многослойных конструкций?
76. Что такое слюя резких колебаний ?
77. Чему равна толщина слюя резких колебаний ?
78. Что такое теплоусвоение поверхности ограждения и коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения?
79. В чём физический смысл коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения?
80. Что является количественной оценкой теплоустойчивости ограждающих конструкций?
81. Что является конечной целью расчёта ограждения на тепло-устойчивость?
82. Что такое воздушным режимом здания?
83. Что такое фильтрацией?
84. Что такое инфильтрация?
85. Что такое эксфильтрация?
86. Что называется воздухопроницаемостью строительных материалов ограждающих конструкций?
87. Какие естественные силы вызывают движение воздуха в строительных материалах ограждающих конструкций?
88. Что является потенциалом воздухопроницания?
89. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта гравитационного давления (тепловой напор)  $P_t$ , Па?
90. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта ветрового напора  $P_v$ , Па, на любом фасаде?
91. Что такое аэродинамические коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ?
92. Чему равно избыточное естественное давление  $P_o$ ?
93. По какой формуле согласно СНиП 23-02 определяется раз-ность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций  $P_a$ , для расчёта избыточного естественного давления  $P$ ?
94. От чего зависит воздушный режим здания?
95. В чём суть коэффициента воздухопроницанию,  $i$ ?
96. Что такое сопротивление воздухопроницанию,  $R_i$ ?
97. Напишите формулу для опреления сопротивление воздухопроницанию  $R_i$  для однослойного и многослойного ограждения?
98. Напишите формулу для опреления количества воздуха, которое будет проникать через ограждение ?
99. Как оценивается достаточность поступающего воздуха и воздухопроницаемость ограждающих конструкций в целом?
100. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием:
101. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием разности температур воздуха.
102. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием ветра.
103. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием совместного действия разности температур и ветра.
104. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием при отсчёте избыточных давлений от условного нуля.
105. Каким образом влажностное состояние ограждающий конструкций влияет на их теплозащитные свойства?
106. Что называется абсолютной влажностью  $f$ ?
107. Что называется абсолютной влажностью ?
108. Что обычно называется упругостью водяного пара,  $e$ , Па?
109. Напишите формулу степени насыщения воздуха водяным паром по его относительной влажности ?
110. Что означает предельное значение упругости водяного пара  $E$ , Па?
111. В каком случае относительная влажность ?
112. Что называется температурой точки росы, ?
113. Какую температуру необходимо обеспечить на внутренней поверхности ограждения, при которой не могло бы происходить конденсации влаги?
114. Постройте линию распределения в толще стены.

115. Постройте линию распределения  $e$  в толще стены.
116. Постройте линию распределения  $E$  в толще стены.
117. Постройте линии распределения  $e$ ,  $E$  в толще стены.
118. В каких слоях наблюдается резкое падение упругости  $e$ ?
119. При каком конструктивном решении ограждения не будет конденсации пара в толще ограждения?
120. При каком конструктивном решении ограждения будет конденсация пара в толще ограждения?
121. Какие мероприятия могут быть проведены по недопустимости образования конденсата в толще ограждения?
  
122. Какие виды звуков имеют дело строители и проектировщики ограждающих конструкций и зданий в целом?
123. Что вызывают ударные воздействия на пол вызывают?
124. От чего зависит снижение уровня ударного шума в перекрытиях с полами на упругом основании?
125. В какой последовательности проводится расчет изоляции от ударного шума?
126. Как графически выразится величина снижения уровня ударного шума пола на упругом основании?
127. Применение каких покрытий полов позволяет значительно повысить изоляцию от ударного шума?
128. В результате чего происходит улучшение изоляции пола от шума?
129. Какой критерий используется для оценки переменного естественного освещения помещений?
130. Напишите и прокомментируйте формулу определения  $k.e.o.$ ?
131. Какие виды освещения помещений применяются в зависимости от характера функционального процесса, протекающего в них, района строительства и вида зданий?
132. Какими могут быть системы освещения зданий?
133. Где определяют значения  $k.e.o.$  в помещениях при любом освещении?
134. Для чего производится расчёт освещенности с определением  $k.e.o.$ ?
135. Как определяется нормируемое значение  $k.e.o.$ ?
136. Напишите и прокомментируйте формулу для определения нормативного значения  $k.e.o.$ ?
137. Что служит критерием оценки переменного естественного освещения помещений?
138. Что представляет собой  $k.e.o.$ ?
139. Напишите формулу для определения  $k.e.o.$ ?
140. Напишите и прокомментируйте формулу расчёта  $k.e.o.$  при боковом освещении?
141. Как пользоваться графиками Данилюка?
142. Как определяются значения количества "лучей"  $n_1$  и  $n_2$  по графикам Данилюка?
143. Как определяется значение коэффициента  $q$ , учитывающего неравномерную яркость неба?
144. Как определяется значение коэффициент  $R$ , учитывающий свет, отраженный от противостоящего здания?
145. Как определяется значение коэффициент  $K$ , учитывающий относительную яркость противостоящего здания?
  
146. Как определяется значение общего коэффициента светопропускания, ?
147. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R_{\parallel}$  неоднородного ограждения параллельно тепловому потоку  $Q$ ?
148. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R_{\perp}$  неоднородного ограждения перпендикулярно тепловому потоку  $Q$ ?
149. Напишите и прокомментируйте формулу для определения окончательного результата  $R$ ?
150. Напишите и прокомментируйте формулу для определения расчетной величины общего сопротивления теплопередаче ограждения  $R_{рас}$ ?

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Что такое теплопередача?
2. Что такое теплопроводность строительных материалов?
3. Что такое коэффициент теплопроводности строительных материалов?
4. Выполните схему-график изменения температуры в однослойном ограждении?
5. Что такое сопротивление теплопередаче?
6. Что такое термическое сопротивление теплопередаче и из чего оно складывается?
7. Что называется сопротивлением тепловосприятию?
8. Что называется коэффициентом теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения теплоотдачи?
9. От чего зависит термическое сопротивление?
10. Что называется сопротивлением теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
11. Что называется коэффициентом теплоотдачи наружной поверхности ограждений?
12. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления однородной ограждающей конструкции.
13. Чем обусловлено сопротивление теплопередачи?
14. От чего зависит сопротивление теплопередачи?
15. Чем обусловлено термическое сопротивление теплопередаче?
16. Чем обусловлено сопротивление тепловосприятию?
17. Физический смысл коэффициента тепловосприятия на внутренней поверхности ограждения теплоотдачи?

18. Чем обусловлено сопротивление теплоотдачи на наружной поверхности ограждения?
19. Физический смысл коэффициента теплоотдачи на наружной поверхности ограждения теплоотдачи
20. Как определяются коэффициенты тепловосприятости и теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ограждения.
21. Как определяются коэффициенты теплопроводности строительных материалов?
22. Напишите и прокомментируйте формулу общего сопротивления многослойной ограждающей конструкции. Из чего оно складывается?
23. Зависит ли общее сопротивление теплопередачи от порядка расположения слоёв ограждения?
24. Что определяется в строительной практике при проектировании многослойных ограждающих конструкций?
25. Зависит ли общее сопротивление теплопередачи от количества слоёв ограждения?
26. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , передаваемого за счёт теплопередачи от внутренней среды с температурой  $t_{в}$  к наружной поверхности с температурой  $t_{н}$  через многослойную стенку?
27. Напишите формулу теплового потока,  $Q$ , воспринимаемого внутренней поверхностью ограждения.
28. Напишите формулу для определения температуры на внутренней поверхности ограждения в двухслойном при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
29. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$  и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 > 2$ .
30. Начертите качественную картину распределения температуры в ограждении при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$  и коэффициентах теплопроводности, причём  $1 < 2$ .
31. Напишите формулу для определения температуры на границе слоёв двухслойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
32. Напишите формулу для определения температуры в любом сечении многослойного ограждения  $t_x$  при известных температурах окружающей среды  $t_{в}$  и  $t_{н}$ .
33. Какова цель определения температуры в толще ограждения?
34. Вид температурной линии в однослойном ограждении?
35. Вид температурной линии в многослойном ограждении?
36. От чего зависит температура на внутренней поверхности ограждения  $v$ ?
37. От чего зависит наклон температурной линии в ограждении?
38. Что такое коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях  $n$  ограждений?
39. Из чего складывается общее сопротивление теплопередачи многослойной конструкции ограждения по ходу теплового потока  $R_0$ ? Напишите формулу общего сопротивления теплопередачи многослойной конструкции.
40. Физический смысл термического сопротивления многослойного ограждения по ходу теплового потока  $R$ ?
41. Почему наиболее интенсивное падение температуры происходит в слое минераловатной плиты?
42. По какому закону происходит падение температур в пределах каждого конструктивного слоя?
43. Когда линия падения температуры будет иметь больший угол наклона к горизонту?
44. На каком принципе основан графический метод определения температур внутри ограждений?
45. Построить график распределения температур в толще 2-х слойного ограждения при стационарном режиме в масштабе термических сопротивлений и  $R_v$ ;  $R_n$ , а также в масштабе реальных толщин?
46. Построить график распределения температур в толще 4-х слойного ограждения при стационарном режиме?
47. Напишите формулы для определения термических сопротивлений слоёв ограждения  $R_1$ ;  $R_2$  и т.д.;
48. Напишите формулы для определения сопротивления теплообмену на внутренней и наружной поверхности ограждения  $R_v$ ;  $R_n$ .
49. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения крайние точки пересечения линии температур?
50. Чему соответствуют на графике расчёта температур в толще ограждения температуры внутреннего  $t_{в}$  и наружного воздуха  $t_{н}$ ?
51. Что называется требуемым сопротивлением теплопередаче?
52. Принцип нормирования сопротивления теплопередаче,  $R_{req}$ , наружных ограждений.
53. Что значить санитарно-гигиенические и комфортные условия?
54. Напишите и прокомментируйте формулу для определения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций производственных зданий с большими избытками теплоты?
55. Как следует принимать сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для ограждений помещений с температурой внутреннего воздуха выше  $t_{в} > 12^{\circ}\text{C}$ ?
56. Что означает градусо-сутки отопительного периода  $D_d$ ?
57. Как принимаются основные параметры расчётной формулы для определения сопротивления теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  и  $D_d$ ?
58. Как определяются значения сопротивления теплопередаче наружных ограждений  $R_{req}$  для величин градусо-суток отопительного периода  $D_d$  отличающихся от табличных?
59. Рассмотрите пример расчёта  $D_d$  отличающихся от табличных.
60. С какой целью ограждающие конструкции выполняются многослойными?
61. Приведите примеры решения многослойных ограждающих конструкций.
62. Назовите эффективные строительные материалы по их теплозащитным качествам.



63. Какая цель преследуется при расчете и проектировании многослойных ограждающих конструкций стен и покрытий?
64. Каким является основное требование к выбору толщины слоя утеплителя в ограждении?
65. Каков порядок определения требуемого сопротивления теплопередачи наружного ограждения  $R_{red}$ ?
66. Как вычисляется требуемое сопротивление теплопередаче всего ограждения? Напишите формулу и прокомментируйте её.
67. Напишите и прокомментируйте формулу для определения - искомой толщины утеплителя.
68. Какое условие должно соблюдаться в уравнении общего сопротивления теплопередаче при расчёте толщины утеплителя ?
69. Как определяются остальные слои конструкции ограждения при расчёте толщины утеплителя ?
70. Какое свойство ограждающих конструкций называется теплоустойчивостью?
71. Что такое тепловая инерция конструкции ограждения?
72. Что называется показателем тепловой инерции ограждения  $D$ ?
73. Классификация ограждающих конструкций по величине тепловой инерции  $D$ ?
74. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  однослойных конструкций?
75. Чему равен показатель тепловой инерции  $D$  многослойных конструкций?
76. Что такое слюя резких колебаний ?
77. Чему равна толщина слоя резких колебаний ?
78. Что такое теплоусвоение поверхности ограждения и коэффициент теплоусвоения поверхности ограждения?
79. В чём физический смысл коэффициента теплоусвоения поверхности ограждения?
80. Что является количественной оценкой теплоустойчивости ограждающих конструкций?
81. Что является конечной целью расчёта ограждения на тепло-устойчивость?
82. Что такое воздушным режимом здания?
83. Что такое фильтрацией?
84. Что такое инфильтрация?
85. Что такое эксфильтрация?
86. Что называется воздухопроницаемостью строительных материалов ограждающих конструкций?
87. Какие естественные силы вызывают движение воздуха в строительных материалах ограждающих конструкций?
88. Что является потенциалом воздухопроницания?
89. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта гравитационного давления (тепловой напор)  $P_t$ , Па?
90. Напишите и прокомментируйте формулу для расчёта ветрового напора  $P_v$ , Па, на любом фасаде?
91. Что такое аэродинамические коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ?
92. Чему равно избыточное естественное давление  $P_o$ ?
93. По какой формуле согласно СНиП 23-02 определяется разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций  $P_a$ , для расчёта избыточного естественного давления  $P$ ?
94. От чего зависит воздушный режим здания?
95. В чём суть коэффициента воздухопроницанию,  $i$ ?
96. Что такое сопротивление воздухопроницанию,  $R_i$ ?
97. Напишите формулу для определения сопротивления воздухопроницанию  $R_i$  для однослойного и многослойного ограждения?
98. Напишите формулу для определения количества воздуха, которое будет проникать через ограждение ?
99. Как оценивается достаточность поступающего воздуха и воздухопроницаемость ограждающих конструкций в целом?
100. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием:
101. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием разности температур воздуха.
102. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием ветра.
103. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием совместного действия разности температур и ветра.
104. Нарисуйте эпюры избыточных давлений под влиянием при отсчёте избыточных давлений от условного нуля.
105. Каким образом влажностное состояние ограждающих конструкций влияет на их теплозащитные свойства?
106. Что называется абсолютной влажностью  $f$ ?
107. Что называется абсолютной влажностью ?
108. Что обычно называется упругостью водяного пара,  $e$ , Па?
109. Напишите формулу степени насыщения воздуха водяным паром по его относительной влажности ?
110. Что означает предельное значение упругости водяного пара  $E$ , Па?
111. В каком случае относительная влажность ?
112. Что называется температурой точки росы, ?
113. Какую температуру необходимо обеспечить на внутренней поверхности ограждения, при которой не могло бы происходить конденсации влаги?
114. Постройте линию распределения в толще стены.
115. Постройте линию распределения  $e$  в толще стены.
116. Постройте линию распределения  $E$  в толще стены.

117. Постройте линии распределения  $e$ ,  $E$  в толще стены.
118. В каких слоях наблюдается резкое падение упругости  $e$ ?
119. При каком конструктивном решении ограждения не будет конденсации пара в толще ограждения?
120. При каком конструктивном решении ограждения будет конденсация пара в толще ограждения?
121. Какие мероприятия могут быть проведены по недопустимости образования конденсата в толще ограждения?
122. Какие виды звуков имеют дело строители и проектировщики ограждающих конструкций и зданий в целом?
123. Что вызывают ударные воздействия на пол вызывают?
124. От чего зависит снижение уровня ударного шума в перекрытиях с полами на упругом основании?
125. В какой последовательности проводится расчет изоляции от ударного шума?
126. Как графически выразится величина снижения уровня ударного шума пола на упругом основании?
127. Применение каких покрытий полов позволяет значительно повысить изоляцию от ударного шума?
128. В результате чего происходит улучшение изоляции пола от шума?
129. Какой критерий используется для оценки переменного естественного освещения помещений?
130. Напишите и прокомментируйте формулу определения  $k.e.o.$ ?
131. Какие виды освещения помещений применяются в зависимости от характера функционального процесса, протекающего в них, района строительства и вида зданий?
132. Какими могут быть системы освещения зданий?
133. Где определяют значения  $k.e.o.$  в помещениях при любом освещении?
134. Для чего производится расчёт освещенности с определением  $k.e.o.$ ?
135. Как определяется нормируемое значение  $k.e.o.$ ?
136. Напишите и прокомментируйте формулу для определения нормативного значения  $k.e.o.$ ?
137. Что служит критерием оценки переменного естественного освещения помещений?
138. Что представляет собой  $k.e.o.$ ?
139. Напишите формулу для определения  $k.e.o.$ ?
140. Напишите и прокомментируйте формулу расчёта  $k.e.o.$  при боковом освещении?
141. Как пользоваться графиками Данилюка?
142. Как определяются значения количество "лучей"  $n_1$  и  $n_2$  по графикам Данилюка?
143. Как определяется значение коэффициента  $q$ , учитывающего неравномерную яркость неба?
144. Как определяется значение коэффициент  $R$ , учитывающий свет, отраженный от противостоящего здания?
145. Как определяется значение коэффициент  $K$ , учитывающий относительную яркость противостоящего здания?
146. Как определяется значение общего коэффициента светопропускания, ?
147. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R \parallel$  неоднородного ограждения параллельно тепловому потоку  $Q$ ?
148. Напишите и прокомментируйте формулу для определения общего сопротивления теплопередаче  $R \perp$  неоднородного ограждения перпендикулярно тепловому потоку  $Q$ ?
149. Напишите и прокомментируйте формулу для определения окончательного результата  $R$ ?
150. Напишите и прокомментируйте формулу для определения расчетной величины общего сопротивления теплопередаче ограждения  $R_{рас}$ ?

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	5
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Государственная информационная система ?Энергоэффективность? - <https://gisee.ru/>

Официальный сайт ГКУ ?Центр реформы в ЖКХ? - <http://www.center-kgh.ru/center>

Справочные информационно-правовая система: ?Консультант плюс? - <http://www.consultant.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Лекции по учебной дисциплине проводятся в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.</p>
практические занятия	<p>Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, при необходимости сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.</p> <p>Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>
самостоятельная работа	<p>Подготовка в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p> <p>Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Для того чтобы занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, при необходимости сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.</p> <p>Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>
контрольная работа	<p>Цель выполнения домашней контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научить студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературной;</li> <li>- дать возможность приобрести умения и навыки излагать материал по конкретным вопросам;</li> <li>- документально установить уровень знания пройденного материала.</li> </ul> <p>Контрольные задания составляются преподавателем таким образом, чтобы можно было проверить знания основных разделов.</p> <p>Контрольная работа разрабатывается в одном или нескольких вариантах (в зависимости от вида работы, дисциплины, формы обучения и т.д.).</p> <p>Возможны индивидуальные задания каждому студенту. В каждом варианте содержится несколько заданий: теоретические вопросы, задачи, практические задания.</p> <p>Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений).</p> <p>На проверку не принимаются работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполненные не по своему варианту;</li> <li>- выполненные небрежно и неразборчиво.</li> </ul> <p>Структура контрольной работы</p> <p>Контрольная работа состоит из оглавления, основной части</p> <p>Оглавление включает в себя наименование всех разделов и подразделов с указанием страниц. В верхней части этого листа пишется заголовок: "Оглавление" (по центру строк), затем дается перечень глав и пунктов. Главы нумеруются арабскими цифрами, пункты пишутся с отступом вправо, их нумерация содержит две цифры: первые указывает на номер главы, вторая - номер этого пункта в данной главе, главы и пункты контрольной работы должны иметь четкие заголовки.</p> <p>После оглавления помещается текст теоретических вопросов варианта задания выполняемой контрольной работы.</p> <p>Основная часть обычно состоит из двух разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в первом разделе раскрываются теоретические вопросы данной темы</li> <li>- вторым разделом является практическая часть, которая представлена решением задачи.</li> </ul> <p>Перед решением задачи должны быть полностью приведено ее условие. Решением задач следует сопровождать необходимыми формулами, расчетами и обоснованием.</p> <p>Задачи, в которых даны ответы без развернутых расчетов, пояснений и кратких выводов, или если по условиям задания нет конечного результата, будут считаться нерешенными.</p> <p>Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. С новыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии. Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Активно участвуя в обсуждении проблем на семинарах, студенты учатся последовательно мыслить, логически рассуждать, внимательно слушать своих товарищей, принимать участие в спорах и дискуссиях. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить фактический материал и сделать выводы. Студенту надлежит хорошо подготовиться, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы, суметь сделать выводы и показать значимость данной проблемы для изучаемого курса. Студенту необходимо также дать анализ той литературы, которой он воспользовался при подготовке к устному опросу на семинарском занятии. При подготовке, студент должен правильно оценить вопрос, который он взял для выступления к семинарскому занятию. Но для того чтобы правильно и четко ответить на поставленный вопрос, необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой. Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: - связь выступления с предшествующей темой или вопросом. - раскрытие сущности проблемы. - методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности. Разумеется, студент не обязан строго придерживаться такого порядка изложения, но все аспекты вопроса должны быть освещены, что обеспечит выступлению необходимую полноту и завершенность. Приводимые участником семинара примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов. Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>
экзамен	<p>Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать у товарища), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время сессии для систематизации знаний. Данный вид работы может быть проведен с использованием дистанционных технологий на базе платформы Microsoft Teams.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки "Промышленное и гражданское строительство".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.05 Энергоэффективность зданий и сооружений

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Обследование технического состояния зданий и сооружений : учебное пособие / М. В. Яковлева, Е. А. Фролов, А. Е. Фролов, К. И. Гимадетдинов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 159 с., [32] с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105292-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983998> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
2. Бузало Н. А. Крыши и кровли гражданских и производственных зданий: учебное пособие / Н. А. Бузало, И. Д. Платонова, Н. Г. Царитова. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 152 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01175-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069154> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
3. Лукинский О. А. Герметизация, гидроизоляция и теплоизоляция в строительстве, ремонте и реставрации зданий и сооружений : учебное пособие / О. А. Лукинский. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 662 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/661519> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Городское хозяйство : учебное пособие / Т. Г. Морозова, Н. В. Иванова, В. Э. Комов [и др.]. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 361 с. - ISBN 978-5-16-104329-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/765722> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
2. Федоров В. В. Реконструкция и реставрация зданий : учебник / В. В. Федоров. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 208 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-009091-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1121198> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.
3. Калинин В. М. Оценка технического состояния зданий : учебник / В. М. Калинин, С. Д. Сокова. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 268 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102297-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065573> (дата обращения: 31.07.2020). - Текст : электронный.



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.05 Энергоэффективность зданий и сооружений

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.