

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 09.02.2019  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Абдразаков Ф.К./

«26» 08 2019 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ</b>
Направление подготовки	<b>08.04.01 Строительство</b>
Направленность (профиль)	<b>Теплогазоснабжение и вентиляция</b>
Квалификация (степень) выпускника	<b>Магистр</b>
Нормативный срок обучения	<b>2 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение</b>
Ведущий преподаватель	<b>Трушин Ю.Е., доцент</b>
<b>Разработчик(и): доцент, Трушин Ю.Е.</b>	

  
(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	4
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.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования .....	16

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Энергосберегающие системы отопления» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 482, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Энергосберегающие системы отопления»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-2	Способен оценить инвестиционные технологии и экономический потенциал, современные методы решения теоретических и научно-технических задач на объектах капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)	ПК-2.3 Способен оценить и применить современные технологии отопительных систем с учетом энергосбережения	3	лекции, практические занятия, лабораторные занятия	Доклад, практическое занятие, лабораторная работа, самостоятельная работа

#### Примечание:

Компетенция ПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин и практик: Исследование современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха; Оценка инновационного потенциала проектов в строительстве; Методы решения НТЗ в строительстве; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Проектная практика; Технологическая практика; Альтернативные источники обеспечения систем теплогазоснабжения и вентиляции; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	устный опрос	средство контроля, организованное как устный опрос педагогического работника с обучающимся по последней пройденной теме на практическом или лабораторном занятии	перечень вопросов для устного опроса
2	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
3	самостоятельная работа	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков самостоятельного поиска и анализа информации	перечень вопросов для самостоятельного изучения
4	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	перечень тем лабораторных работ и критерии их оценки
5	практическая работа	средство, направленное на выработку у обучающегося практических умений,	Темы практических работ

		связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов, использование полученных результатов для освоения новых тем.	
--	--	---	--

### Программа оценивания контролируемой дисциплине

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	<b>Актуальность вопросов энергосбережения.</b>	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
2	Определение коэффициентов теплообмена на внутренней и наружной поверхностях наружной стены.	ПК-2	Практическая работа, самостоятельная работа, устный опрос
3	Устройство и принцип действия автономной системы отопления	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
4	<b>Снижение потерь теплоты через наружные ограждения зданий. Утепление наружных стеновых конструкций изнутри и снаружи.</b> Стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты. Чердаки с повышенным уровнем тепловой защиты.	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
5	<b>Определение требуемого термического сопротивления теплопередачи многослойной стены.</b>	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос
6	<b>Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик</b>	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
7	<b>Снижение тепловых потерь через заполнение оконных</b>	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа

	<p><b>проёмов и стыковые соединения.</b>  Недостатки двойного остекления оконных проёмов. Стыковое соединение трёхслойной панели на гибких связях с перекрытием, с жёсткими рёбрами с перекрытием.  Стыковое соединение стены из кирпича с утеплителем и гибкими связями с перекрытием.</p>		
8	<p><b>Определение требуемого термического сопротивления теплопередачи многослойного перекрытия, потолка.</b></p>	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос, доклад
9	<p><b>Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик</b></p>	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
10	<p><b>Пути снижения расхода тепловой энергии на нагрев инфильтрующего воздуха.</b></p>	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
11	<p><b>Определение основных и добавочных теплопотерь здания.</b></p>	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос
12	<p><b>Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик</b></p>	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
13	<p><b>Световые проёмы с повышенным уровнем тепловой защиты.</b></p>	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
14	<p><b>Нормы проектирования систем отопления</b></p>	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос
15	<p><b>Исследование режима работы</b></p>	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос

	отопительных приборов при параллельном присоединении		
16	Снижение расхода теплоты системами отопления зданий.	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
17	Примеры гидравлического расчёта двухтрубных систем водяного отопления.	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос, доклад
18	Исследование режима работы отопительных приборов при параллельном присоединении	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос
19	Использование автоматики регулирования теплоотдачи нагревательных приборов.	ПК-2	Устный опрос, самостоятельная работа
20	Энергосбережение за счет утепления зданий	ПК-2	Практическое занятие, устный опрос, доклад
21	Исследование режима работы отопительных приборов при параллельном присоединении	ПК-2	Лабораторная работа, устный опрос

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Энергосберегающие системы отопления» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-2 3 семестр	ПК-2.3 Способен оценить и применить современные технологии отопительных систем с учетом энергосбережения	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (требования к современным системам отопления, новые	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей (требования к современным системам отопления, новые виды	обучающийся демонстрирует знание материала (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные

		<p>виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</p>	<p>формулировка х, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты)</p>	<p>отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты)</p>	<p>методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты), практики применения материала, исчерпывающее и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
--	--	---	--	---	--

### **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**

#### **3.1. Входной контроль**

*Цель проведения входного контроля* определение уровня, знаний, умений и навыков обучающихся, степени усвоения ими программы бакалавриата, определить готовность студента к освоению курса дисциплины, посредством оценки базовых знаний об основных инженерных системах.

## Примерный перечень вопросов

1. Основы теплопередачи.
2. Теплопередача через ограждения.
3. Теплозащитные свойства ограждений.
4. Сопротивление воздухопроницанию ограждений.
5. Тепловлажностный режим ограждений.
6. Оборудование тепловых вводов.
7. Определение толщины тепловой изоляции.
8. Инфильтрация наружного воздуха в помещение.
9. Состав приведенных затрат в системы отопления
10. Однотрубные и двухтрубные системы отопления.
11. Тупиковые системы отопления и с попутным движением воды.
12. Виды нагревательных приборов.
13. Методы регулирования теплоотдачи нагревательных приборов.
14. Воздушное отопление.
15. Горелки инфракрасного излучения.

### 3.2. Доклады

*Умения и навыки, на формирование которых направлено выполнение данного вида работ*

Выполнение устного доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы и перспективы развития международной торговли и валютных рынков на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме. Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 2.

Таблица 2

#### Темы докладов, рекомендуемые к подготовке при изучении дисциплины «Энергосберегающие системы отопления»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Расчёт и выбор материалов и конструкций для наружной стены с повышенным уровнем тепловой защиты.
2	Утепление наружных стен.
3	Зарубежный опыт по повышению теплозащиты зданий и сооружений.
4	Использование солнечной энергии для теплоснабжения зданий.
5	Использование теплоты геотермальных вод для нужд отопления.
6	Теплосчётчики тепловой энергии.
7	Системы отопления сельскохозяйственных зданий.
8	Энергосберегающие системы отопления жилых зданий.

### 3.3 Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля) «Энергосберегающие системы отопления», количество вариантов заданий – 1.

Перечень тем лабораторных работ:

Устройство и принцип действия автономной системы топления;

Экспериментальное определение номинальной мощности отопительного прибора и его удельных характеристик;

Исследование режима работы отопительных приборов при параллельном присоединении;

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергосберегающие системы отопления».

### 3.4 Практические занятия

Практические занятия проводятся после изучения теоретического материала по теме, и служат для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование установленных учебным планом компетенций.

Тематика практических занятий связана с рассматриваемым теоретическим лекционным материалом.

Перечень тем практических занятий:

1. Определение коэффициентов теплообмена на внутренней и наружной поверхностях наружной стены.
2. Определение требуемого термического сопротивления теплопередачи многослойной стены.
3. Определение требуемого термического сопротивления теплопередачи многослойного перекрытия, потолка.
4. Определение основных и добавочных теплопотерь здания.
5. Нормы проектирования систем отопления
6. Примеры гидравлического расчёта двухтрубных систем водяного отопления.
7. Энергосбережение за счет утепления зданий.

### 3.5 Рубежный контроль

*Цель проведения рубежного контроля* – проверка уровня усвоения раздела или тем курса по дисциплине «Энергосберегающие системы отопления».

*Критерии оценки рубежного контроля:*

Оценка «5» - отлично – заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение приводить примеры, поясняющие излагаемый материал.

Оценка «4» - хорошо - заслуживает обучающийся, обнаруживший достаточные, но неглубокие знания вопроса. Поясняющие примеры приводятся редко.

Оценка «3» - удовлетворительно – заслуживает обучающий, обнаруживший знания по основным моментам вопроса, но не раскрыв его сути.

Оценка «2» - неудовлетворительно – выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях и допустившему принципиальные ошибки в изложении ответа на вопрос.

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Актуальность вопросов энергосбережения.
2. Пути решения проблем энергосбережения.
3. Основные направления энергосбережения в системах ТГСиВ.
4. Архитектурно-планировочные решения.
5. Конструктивные решения.
6. Инженерные решения.
7. Снижение расчётных потерь теплоты зданиями.
8. Взаимосвязь энергосбережения и уровня теплового комфорта.
9. Энергосбережение и уровень тепловой защиты зданий за рубежом.
10. Стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
11. Однослойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
12. Двухслойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
13. Двухслойные панели с воздушной прослойкой.
14. Трёхслойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
15. Трёхслойные стеновые панели с жёсткими рёбрами.
16. Трёхслойные стеновые панели с гибкими связями.
17. Уменьшение потерь теплоты через наружные ограждения зданий.
18. Утепление наружных стен изнутри.
19. Утепление наружных стен снаружи.
20. Снижение потерь теплоты через окна.
21. Недостатки двойного остекления оконных проёмов.
22. Внедрение новых технологий и материалов.
23. Экономическая целесообразность применения тройного остекления.

*Вопросы для самостоятельного обучения*

1. Научные разработки в области увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций.
2. Теплозащитные свойства неоднородных наружных стен здания.
3. Виды утеплителей для ограждающих конструкций здания.
4. Инженерные методы расчёта приведённого сопротивления теплопередаче неоднородных многослойных наружных стен зданий.
5. Современное состояние нормирования тепловой защиты зданий.

### **Вопросы рубежного контроля №2**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Снижение расхода теплоты на нагрев инфильтрующего воздуха.
2. Стыковые соединения с повышенным уровнем тепловой защиты.
3. Стыковое соединение трёхслойной панели на гибких связях с перекрытием.

4. Стыковое соединение трёхслойной панели с жёсткими рёбрами с перекрытием.
5. Стыковое соединение трёхслойной стены из кирпича с утеплителем и гибкими связями с перекрытием.
6. Световые проёмы с повышенным уровнем тепловой защиты.
7. Чердаки с повышенным уровнем тепловой защиты.
8. Тёплые чердаки.
9. Открытые чердаки.
10. Экономия тепловой энергии за счёт совершенствования систем отопления.
11. Использование автоматики регулирования теплоотдачи нагревательных приборов.
12. Регуляторы температуры прямого действия.
13. Регуляторы температуры косвенного действия.
14. Принцип действия тепломера.
15. Сокращение энергопотребления за счёт снижения теплоотдачи систем водяного отопления.
16. Сокращение энергопотребления за счёт прерывистого отопления.
17. Экономия тепловой энергии за счёт применения систем пофасадного регулирования.
18. Снижение потерь теплоты через изоляцию теплопроводов, находящихся в неотапливаемых помещениях.

#### *Вопросы для самостоятельного обучения*

1. Методики и установки для измерения теплопроводности материалов наружных стен.
2. Методика расчёта приведённого сопротивления теплопередаче неоднородных конструкций наружных стен зданий с фасадным утеплением на металлических профилях или на деревянном каркасе.
3. Обобщение зарубежного опыта в области повышения теплозащиты зданий и сооружений.
4. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий.
5. Технические решения по повышению тепловой защиты зданий, утеплению при проведении капитального ремонта жилищного фонда.

### **3.6 Промежуточная аттестация**

- вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.04.01 Строительство – экзамен.

Целью проведения промежуточной аттестации - экзамена - является комплексная и объективная оценка качества усвоения обучающимися теоретических знаний, умения систематизировать полученные знания и применять их к решению практических задач, уровня сформированности компетенций при освоении дисциплины «Энергосберегающие системы отопления».

В целях оценки освоенных практических компетенций в вопросы экзамена включаются ситуационные задачи:

1. Определить расход теплоносителя в отопительном приборе, при условии что номинальная мощность отопительного прибора 300 Вт, температура теплоносителя на входе  $60^{\circ}\text{C}$ , на выходе  $40^{\circ}\text{C}$ . Теплоноситель – вода.
2. При осмотре расширительного бака системы отопления выявлена критическая коррозия. Каким объемом должен быть расширительный бак если в системе отопления 200 л теплоносителя.
3. Каков расход теплоносителя в течение секунды необходим для компенсации тепловых потерь вашего дома площадью  $120\text{ м}^2$ .
4. Какова примерная формула определения необходимой мощности отопления помещения?
5. Какие мероприятия необходимо провести на системе отопления многоквартирного дома вы условии экстремального понижения температуры для предупреждения аварий?
6. Определить затраты тепла  $Q$  на отопление проектируемого здания локомотивного депо по его удельной тепловой характеристике, составляющей  $0,7\text{ Вт/м}^3$ . Объем отапливаемого здания равен  $4000\text{ м}^3$ . Температура воздуха в помещении составляет  $18^{\circ}\text{C}$ . Температура наружного воздуха  $t_n = -15^{\circ}\text{C}$ .
7. Для общественного здания определить величину удельной тепловой характеристики при следующих исходных данных:  $F = 500\text{ м}^2$ ;  $S = 120\text{ м}^2$ ;  $V_n = 1300\text{ м}^3$ ;  $d = 0,3$ .
8. Определить тепловую мощность отопительной системы пассажирского купейного вагона с 36 пассажирами, если площадь ограждений составляет  $F = 220\text{ м}^2$ . Приведенный коэффициент теплопередачи через ограждения вагона  $k = 2,5\text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ . Температура воздуха в вагоне  $t_v = 20^{\circ}\text{C}$ ; температура наружного воздуха  $t_n = -30^{\circ}\text{C}$ . Принять количество теплоты, выделяемой одним пассажиром,  $q_{\text{пас}} = 100\text{ Вт/чел}$ .
9. В моечном отделении депо испаряются водяные пары в количестве  $10\text{ кг/ч}$ . Температура наружного воздуха –  $12^{\circ}\text{C}$ , внутреннего –  $18^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность –  $80\%$ . Требуется определить необходимый воздухообмен для помещения.
10. По психрометру Ассмана  $t_c = 17^{\circ}\text{C}$ ,  $t_m = 12^{\circ}\text{C}$ ,  $p_b = 101325\text{ Па}$ ,  $V = 0,2\text{ м/с}$ . Определить относительную влажность воздуха.
11. Поясните, что понимают под явной теплотой в производственном помещении и перечислите ее источники.
12. На сколько градусов изменилась температура чугуновой детали массой  $12\text{ кг}$ , если при остывании она отдала  $648000\text{ Дж}$  теплоты?
13. Смешали воду массой  $0,8\text{ кг}$ , имеющую температуру  $25^{\circ}\text{C}$ , и воду при температуре  $100^{\circ}\text{C}$  массой  $0,2\text{ кг}$ . Температуру полученной смеси измерили, и она оказалась равной  $40^{\circ}\text{C}$ . Вычислите, какое количество теплоты отдала горячая вода при остывании и получила холодная вода при нагревании. Сравните эти количества теплоты.
14. Какими способами возможно восстановить циркуляцию замершего теплоносителя в металлической системе отопления.

## Вопросы, выносимые на экзамен

1. Актуальность вопросов энергосбережения.
2. Пути решения проблем энергосбережения.
3. Основные направления энергосбережения в системах ТГСиВ.
4. Архитектурно-планировочные решения.
5. Конструктивные решения.
6. Инженерные решения.
7. Снижение расчётных потерь теплоты зданиями.
8. Взаимосвязь энергосбережения и уровня теплового комфорта.
9. Энергосбережение и уровень тепловой защиты зданий за рубежом.
10. Стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
11. Однослойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
12. Двухслойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
13. Двухслойные панели с воздушной прослойкой.
14. Трёхслойные стеновые конструкции с повышенным уровнем тепловой защиты.
15. Трёхслойные стеновые панели с жёсткими рёбрами.
16. Трёхслойные стеновые панели с гибкими связями.
17. Уменьшение потерь теплоты через наружные ограждения зданий.
18. Утепление наружных стен изнутри.
19. Утепление наружных стен снаружи.
20. Снижение потерь теплоты через окна.
21. Недостатки двойного остекления оконных проёмов.
22. Экономическая целесообразность применения тройного остекления.
23. Научные разработки в области увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций.
24. Внедрение новых технологий и материалов.
25. Теплозащитные свойства неоднородных наружных стен здания.
26. Виды утеплителей для ограждающих конструкций здания.
27. Инженерные методы расчёта приведённого сопротивления теплопередаче неоднородных многослойных наружных стен зданий.
28. Современное состояние нормирования тепловой защиты зданий.
29. Снижение расхода теплоты на нагрев инфильтрующего воздуха.
30. Стыковые соединения с повышенным уровнем тепловой защиты.
31. Стыковое соединение трёхслойной панели на гибких связях с перекрытием.
32. Стыковое соединение трёхслойной панели с жёсткими рёбрами с перекрытием.
33. Стыковое соединение трёхслойной стены из кирпича с утеплителем и гибкими связями с перекрытием.
34. Световые проёмы с повышенным уровнем тепловой защиты.
35. Чердаки с повышенным уровнем тепловой защиты.
36. Тёплые чердаки.
37. Открытые чердаки.

38. Экономия тепловой энергии за счёт совершенствования систем отопления.
39. Использование автоматики регулирования теплоотдачи нагревательных приборов.
40. Регуляторы температуры прямого действия.
41. Регуляторы температуры косвенного действия.
42. Принцип действия тепломера.
43. Сокращение энергопотребления за счёт снижения теплоотдачи систем водяного отопления.
44. Сокращение энергопотребления за счёт прерывистого отопления.
45. Экономия тепловой энергии за счёт применения систем пофасадного регулирования.
46. Снижение потерь теплоты через изоляцию теплопроводов, находящихся в неотапливаемых помещениях.
47. Методики и установки для измерения теплопроводности материалов наружных стен.
48. Методика расчёта приведённого сопротивления теплопередаче неоднородных конструкций наружных стен зданий с фасадным утеплением на металлических профилях или на деревянном каркасе.
49. Обобщение зарубежного опыта в области повышения теплозащиты зданий и сооружений.
50. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий.
51. Технические решения по повышению тепловой защиты зданий, утеплению при проведении капитального ремонта жилищного фонда.

*образец*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет  
имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Строительство, теплогаснабжение и энергообеспечение»  
**Экзаменационный билет №1**  
по дисциплине «Энергосберегающие системы отопления»

1. Энергосбережение и уровень тепловой защиты зданий за рубежом.
2. Методики и установки для измерения теплопроводности материалов наружных стен.
3. Определить расход теплоносителя в отопительном приборе, при условии что номинальная мощность отопительного прибора 300 Вт, температура теплоносителя на входе 60°C, на выходе 40°C. Теплоноситель – вода.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Абдразаков Ф.К.

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

##### 4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Энергосберегающие системы отопления» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### 4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе

<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством Преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1 Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:**

требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты;

**умения:**

пользоваться проектной, технической и нормативной документацией, приобрести навыки инженерных расчетов в области отопления различных объектов;

**владение навыками:**

современными методами проектирования отопительных систем и основами исследовательской работы в области отопления.

## Критерии оценки

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты) практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>- умение (пользоваться проектной, технической и нормативной документацией, приобрести навыки инженерных расчетов в области отопления различных объектов) используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- успешное и системное владение навыками проектирования отопительных систем и основами исследовательской работы в области отопления</li> </ul>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала, не допускает существенных неточностей (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты);</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение пользоваться проектной, технической и нормативной документацией, приобрести навыки инженерных расчетов в области отопления различных объектов, используя современные методы и показатели такой оценки;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками проектирования отопительных систем и основами исследовательской работы в области отопления</li> </ul>
<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты);</li> <li>- в целом успешное, но не системное умение (пользоваться проектной, технической и нормативной документацией, приобрести навыки инженерных расчетов в области отопления различных объектов), используя современные методы и показатели оценки;</li> <li>- в целом успешное, но не системное владение навыками проектирования отопительных систем и основами исследовательской работы в области отопления</li> </ul>

<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (требования к современным системам отопления, новые виды отопительных приборов, современные методы гидравлического расчета отопительных систем; способы повышения гидравлической устойчивости систем отопления, пути повышения эффективности использования теплоты), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</li> <li>- не умеет использовать методы и приемы (пользоваться проектной, технической и нормативной документацией, приобрести навыки инженерных расчетов в области отопления различных объектов), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет навыками современных методов проектирования отопительных систем и основами исследовательской работы в области отопления, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li> </ul>
----------------------------	---

#### 4.2.2 Критерии оценки доклада

При подготовке устного доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных понятий проблемы доклада;

**умения:** систематизировать и структурировать материал; делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, делать и аргументировать основные выводы;

**владение навыками:** анализа различных источников информации по данной проблематике, систематизации и структурирования материала доклада.

#### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы, отчетливо видна самостоятельность суждений, основные понятия проблемы изложены полно и глубоко)</li> <li>- грамотность и культура изложения;</li> <li>- дает правильные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание материала (материал систематизирован и структурирован; сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу, сделаны и аргументированы основные выводы)</li> <li>- дает неточные ответы на вопросы аудитории при презентации доклада</li> </ul>

<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - неполное знание материала (в материале представлена одна точка зрения, отсутствует самостоятельность суждений) - не отвечает на вопросы аудитории при презентации доклада
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - обучающийся недостаточно полно раскрыл заявленную тему, не ответил на дополнительные вопросы преподавателя, доклад не носит характер самостоятельной работы.

### 4.2.3 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:**

- теоретического материала по теме работы,

**умения:**

- выполнять аккуратно и в соответствии с установленной формой отчет о проведенном лабораторном исследовании,
- самостоятельно делать обоснованные выводы по работе;

**владение навыками:**

- методиками работы в системах автоматизированного проектирования, описанными в лабораторной работе.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную аккуратно и в соответствии с установленной формой отчета, обоснованные выводы по работе обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторно и практических работ, теоретическим материалом по теме работы, успешно ответил на все дополнительные вопросы преподавателя; обучающийся демонстрирует навыки: самостоятельного проведения лабораторной работы, расчета инженерной системы с помощью САПР.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную аккуратно и в соответствии с установленной формой отчета, обоснованные выводы по работе; обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторно и практических работ, теоретическим материалом по теме работы. обучающийся демонстрирует навыки: самостоятельного проведения лабораторной работы, расчета, по описанным в лабораторной работе методикам .
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную небрежно, но в полном объеме и в соответствии с установленной формой отчета, выводы по работе, обоснованные выводы по работе обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторно и практических работ; обучающийся демонстрирует навыки: расчета, по описанным в лабораторной работе методикам .

<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: работу, выполненную небрежно и не в полном объеме, отсутствует обработка данных, вывод по работе; обучающийся владеет: инструкцией по охране труда при проведении лабораторных работ
----------------------------	---

#### 4.2.4 Критерии оценки практических работ

При выполнении практических работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных нормативов и правил при проектировании зданий, расчет и построение системы отопления; основных схем систем отопления и особенности их проектирования и эксплуатации, а также основных нормативных документов; нормативной базы в области инженерных изысканий при проектировании объектов профессиональной деятельности.

**умения:** применять основные нормативы и правила при проектировании системы отопления, разрабатывать эффективные варианты прокладки системы отопления, разрабатывать проектную техническую документацию, соответствующую стандартам, техническим условиям или другим нормативным документам

**владение навыками:** работы с современными информационными технологиями в области инженерных изысканий, специальной терминологией, содержащейся и используемой в практической деятельности; методами гидравлического и теплового расчета систем отопления; современными методами проектирования, планировки и построения систем отопления

#### Критерии оценки выполнения практических работ

<b>отлично</b>	обучающийся демонстрирует: - полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия, полное решение проблемных вопросов с участием в обсуждении каждого из них.
<b>хорошо</b>	обучающийся демонстрирует: - логическое изложение практического материала, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие нормативные документы и литературные источники, выполнение практических задач с частичным решением проблемных вопросов с участием в обсуждении некоторых из них.
<b>удовлетворительно</b>	обучающийся демонстрирует: - овладел сутью практических вопросов по данной теме, обнаруживает знание теоретического материала, и учебной литературы, выполнение практических задач без решения вопросов, без участия в обсуждении.
<b>неудовлетворительно</b>	обучающийся: - обнаружил несостоятельность осветить практические вопросы, бессистемно, с грубыми ошибками; отсутствуют понимания основной сути практических вопросов.

*Разработчик: доцент Трушин Ю.Е.*



(подпись)