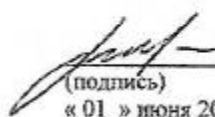




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) Черненко В.П.  
«01» июня 2017г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Инженерных систем зданий и сооружений

  
(подпись) Кобзарь А.В.  
«01» июня 2017г. (Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Энергосбережение и энергоаудит зданий

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Форма подготовки: очная

курс 4 семестр 8  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 6 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовой проект 8 семестр  
зачет - семестр  
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 7 июня 2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 10 от «20» июня 2017 г.

.Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В. Кобзарь

Составитель: ст. преподаватель Д.А. Макаров

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « 29 » мая \_\_\_\_\_ 20 18 г. № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кобзарь  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кобзарь  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» и входит в Вариативную часть Дисциплины по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.4.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Энергосбережение и энергоаудит зданий» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Электроснабжение с основами электротехники», «Информационные технологии и вычислительные методы в строительстве», «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества», «Насосы, вентиляторы и компрессоры», «Отопление», «Вентиляция», «Генераторы тепла и автономное теплоснабжение», «Централизованное теплоснабжение», «Газоснабжение».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности;
- состояние и практика применения законодательства об энергосбережении и о повышении энергоэффективности;
- целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- проведение энергетического обследования;
- экономические аспекты энергосбережения в Российской Федерации;
- информационно-аналитическое обеспечение энергоэффективности.

**Целью дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий»** является: приобретение студентами знаний в области приобретения студентами знаний в области энергосбережения, энергоэффективности и энергоменеджмента.

**Задачами дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий»** является *подготовка бакалавра, умеющего* применять законодательную базу в области энергосбережения; проводить энергетические обследования; разрабатывать программы энергосбережения; применять современные технологические и конструктивные решения в решении задач энергосбережения; составлять отчетную документацию по результатам энергетических обследований.

Для успешного изучения дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

- готовность к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7);

- умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ПК-1)</b> знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	применять современные технологические решения в построении систем автоматического поддержания технологических параметров и управления в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
	Владеет	правилами разработки проектных решений по автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции.
<b>(ПК-6)</b> способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает	методики проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.
	Умеет	работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины.
	Владеет	навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при выработке, транспорте и использовании тепловой энергии.
<b>(ПК-10)</b> владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает	основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности»; состояние и практику применения законодательства об энергосбережении и о повышении энергоэффективности; целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
	Умеет	проводить энергетическое обследование; применять законодательную базу в области энергосбережения
	Владеет	методикой проведения энергетических обследований; разработки программы энергосбережения; применения современных технологических и конструктивных решений в решении задач энергосбережения; составлять отчетную документацию по результатам энергетических обследований.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций, лекция-визуализация.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционные занятия (18 час.)**

### **Лекция №1. Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности (2 час.)**

Энергетическое обследование как инструмент повышения энергоэффективности. Законодательство об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и другие нормативные акты в этой области.

### **Лекция №2. Энергетическое обследование (2 час.)**

Основные понятия. Цели и задачи энергетического обследования. Объекты энергетического обследования. Субъекты энергетического обследования.

### **Лекция №3. Основные этапы энергетического обследования (2 час.)**

Преддоговорный этап. Энергетическое обследование первого уровня. Энергетическое обследование второго уровня (углублённое энергетическое обследование). Этап оформления и согласования результатов энергетического обследования.

### **Лекция №4. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия (2 час.)**

Принципы определения стоимости энергетического обследования. Эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия по результатам энергетического обследования.

### **Лекция № 5. Инструментальное энергетическое обследование (2 час.)**

Цели и задачи инструментального энергетического обследования. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании.

### **Лекция № 6. Методы обработки результатов измерений с многократными наблюдениями (2 час.)**

Методы обработки результатов измерений с многократными наблюдениями.

**Лекция № 7. Инструментальные средства энергетического обследования (2час.)**

Классификация средств измерений энергетического обследования. Метрологические характеристики и показатели надёжности. Состав приборного парка энергетического обследования.

**Лекция № 8. Особенности энергетического обследования, обусловленные сферами деятельности объектов (2 час.)**

Промышленные предприятия. Учреждения и организации бюджетной сферы.

**Лекция №9. Технический отчёт по результатам энергетического обследования (2 час.)**

Общие сведения об объекте энергетического обследования. Анализ электропотребления. Анализ теплоснабжения. Анализ водопотребления и водоотведения. Результаты инструментального обследования. Первоочередные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия.**

#### **Семестр 8**

##### **Темы практических занятий (18 часов).**

**Практическое занятие №1.** Разработка программы энергоаудита (2 час.)

**Практическое занятие №2.** Расчет расхода электроэнергии (2 час.)

**Практическое занятие №3.** Расчет нормативного потребления тепловой энергии (2 час.)

**Практическое занятие №4.** Тепловой баланс зданий и сооружений (2 час.)

**Практическое занятие №5.** Расчет нормативного потребления холодной и горячей воды (2 час.)

**Практическое занятие №6.** Составление энергетического баланса по видам ресурсов (2 час.)

**Практическое занятие №7.** Расчет показателей энергоэффективности (2 час.)

**Практическое занятие №8.** Термографическое обследование объекта (2 час.)

**Практическое занятие №9.** Составление отчета по результатам энергетического обследования (2 час.)

### **Лабораторные работы.**

#### **Семестр 8**

##### **Темы лабораторных работ (18 часов).**

**Тема лабораторной работы 1.** Измерение показателей качества электрической энергии портативным регистратором показателей качества электрической энергии (4 часа).

**Тема лабораторной работы 2.** Термографическое обследование объекта. (4 часа)



**Тема лабораторной работы 3.** Использование систем учета энергоносителей для создания технической базы энергомеджмента. (6 часов).

**Тема лабораторной работы 4.** Разработка энергетического паспорта объекта исследования (4 часа)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

#### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Лекция №1. Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен,

					вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
2	Лекция №2. Энергетическое обследование	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
3	Лекция №3. Основные этапы энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12

			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
4	Лекция №4. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
5	Лекция № 5. Инструментальное энергетическое обследование	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24

					23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
6	Лекция № 6. Обработки результатов измерений с многократными наблюдениями	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
7	Лекция № 7. Инструментальные средства энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27

			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
8	Лекция № 8. Особенности энергетического обследования, обусловленные сферами деятельности объектов	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
9	Лекция №9. Технический отчёт по результатам энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы

					16-20
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
	Умеет		УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20	
	Владеет		УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20	

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Шахнин В.А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс] : курс лекций / В.А. Шахнин. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 144 с. — 978-5-4486-0532-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79732.html>
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева Новосибирск : Изд-во Новосибирского технического университета, 2015. 257 с.
3. Митрофанов С.В. Методика проведения энергетического обследования [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 147 с.

— 978-5-7410-1210-9. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/52324.html>

4. Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Идиатуллина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 220 с. — 978-5-7882-1414-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62012.html>
5. Беляев М.К. Управление энергозатратами на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.К. Беляев, О.В. Максимчук, Т.А. Першина. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. — 144 с. — 978-5-98276-329-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21911.html>
6. Комков В. А. Тимахова Н. С. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 204 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (СПО). (п) ISBN 978-5-16-006849-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/411335>
7. Стрельников Н. А. Энергосбережение: Учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с.: 70x100 1/16. - (Учебники НГТУ). (переплет) ISBN 978-5-7782-2408-7, 3000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/463715>
8. Кондратьев В. В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьев В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 108 с.: 70x90 1/16. - (Управление производством) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-009612-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/599254>



## Дополнительная литература

1. Энергосбережение: правовая база, технологии и технические средства: учебное пособие / Г. Я. Михальченко, А. С. Стребков, В. А. Хвостов; Брянский государственный технический университет. Брянск : Изд-во Брянского технического университета, 2005. 303 с.
2. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учебное пособие для средних специальных учебных заведений по строительным специальностям / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев. Москва : Инфра-М, 2005. 123 с.
3. Экологический аудит и экоаудиторская деятельность : научно-практическое руководство / Г. П. Серов ; [науч. ред. А. Ф. Порядин] ; Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. Москва : Дело, 2008. 407 с.
4. Прошин, И.А. Энергетическое обследование предприятий. (рабочая тетрадь) [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Прошин, Н.Н. Руденко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 47 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62507> . — Загл. с экрана.
5. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42193> — Загл. с экрана.
6. Кузнецова И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 125 с. — 978-5-7882-2125-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79603.html>
7. Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 124 с.: 60x88 1/16. - (Среднее проф.

образование). (обложка) ISBN 978-5-16-002382-3 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/201795>

8. Кудинов А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография/Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011155-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514944>

9. Голов Р. С. Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/19746](http://www.dx.doi.org/10.12737/19746). - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/549058>

10. Лисиенко В. Г. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии: Учебное пособие / Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Лаптева А.В. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2011. - 200 с. ISBN 978-5-7262-1398-9 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/563685>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Лекции по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII.

Часть практических занятий проводятся в компьютерном классе Инженерной школы (аудитория E814). Компьютеры для осуществления образовательного процесса оснащены стандартным пакетом программ Microsoft office.

В процессе изучения дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий» студенты активно используют следующие прикладные программные документы:

AutoCAD – автоматизированная система проектирования;

Excel – программа для работы с электронными таблицами.

Кроме того, в учебном процессе задействованы такие информационные технологии, как электронная почта, облачное хранилище и интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по работе с литературой:**

В процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию,

полученную из рекомендуемой литературы. При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

### **Рекомендации по курсовому проекту:**

Для выполнения курсового проекта обучающемуся выдается индивидуальное задание. В задании изложена тема курсового проекта, основные этапы выполнения курсового проекта, исходные данные. Чтобы выполнить проектное задание, обучающийся должен освоить соответствующий лекционный материал, необходимую литературу, оформить работу в соответствии с требованиями ДВФУ и защитить ее. В процессе выполнения курсового проекта преподаватель проводит для обучающихся обязательные консультации в соответствующей аудитории.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену:**

При проведении аттестации необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачету и экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачета лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса данной дисциплины лекции проводятся в мультимедийных аудиториях в виде презентации, некоторые практические занятия проводятся в аудиториях и в компьютерном классе инженерной школы (аудитория Е814, где установлено 12 компьютеров). В мультимедийных аудиториях и в компьютерном классе установлено следующее оборудование: проектор, ноутбук, экран, телевизор, документ-камера.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «теплогазоснабжения и вентиляции» на специальных стендах, соответствующих темам лабораторных работ, а также с применением специальных приборов, таких как тепловизор, мультиметр, ватт-метр и др.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение 8-го семестра	Работа с теоретическим материалом	20 час	УО-1
5	В течение 8-го семестра	Выполнение курсового проекта	34 час	ПР-9
6	Сессия	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен

### Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

**Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и курсового проекта, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной,

дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Самостоятельная работа обучающихся состоит из подготовки к практическим работам и оформление отчетов по практическим занятиям.

**Практические занятия** выполняются в соответствии с материалами лекционного курса и оформляются в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

**Самостоятельная работа** студента заключается в подготовке исходных данных для практических занятий, выполнение предварительных расчетов.

**Курсовой проект** выполняется обучающимся по индивидуальным исходным данным. Для выполнения курсового проекта обучающийся должен освоить соответствующий лекционный материал, необходимую литературу,



оформить работу в соответствии с требованиями ДВФУ и защитить курсовой проект. В процессе выполнения курсового проекта преподаватель проводит для обучающихся обязательные консультации. Основные этапы написания курсовой работы контролируются при выполнении практических занятий.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Оформление отчета о выполнении практической работы производится обучающимся в соответствии с установленными в ДВФУ требованиями, предъявляемыми к письменным работам.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Результаты выполненных студентами индивидуальных заданий оцениваются по двухбалльной системе – "зачтено" или "не зачтено". Оценка проставляется по результатам защиты отчета. Для положительной оценки необходимо проявить знания по каждому этапу выполненной работы. Каждое индивидуальное задание является основным контрольным мероприятием рейтинговой системы оценки обучающихся по дисциплине.

## Критерии оценки самостоятельной работы – курсового проекта

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии Выполнение курсовой работы</b>	<b>Содержание критериев</b>			
	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD, Excel).  Отсутствуют ошибки в представляемой информации

<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине **«Энергосбережение и энергоаудит зданий»**  
**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
профиль **«Теплогазоснабжение и вентиляция»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине Энергосбережение и энергоаудит зданий**  
(наименование дисциплины, вид практики)

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>(ПК-1)</b> знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знает	нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	применять современные технологические решения в построении систем автоматического поддержания технологических параметров и управления в системах теплогасоснабжения и вентиляции.
	Владеет	правилами разработки проектных решений по автоматизации систем теплогасоснабжения и вентиляции.
<b>(ПК-6)</b> способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знает	методики проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.
	Умеет	работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины.
	Владеет	навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при выработке, транспорте и использовании тепловой энергии.
<b>(ПК-10)</b> владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знает	основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности»; состояние и практику применения законодательства об энергосбережении и о повышении энергоэффективности; целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
	Умеет	проводить энергетическое обследование; применять законодательную базу в области энергосбережения
	Владеет	методикой проведения энергетических обследований; разработки программы энергосбережения; применения современных технологических и конструктивных решений в решении задач энергосбережения; составлять отчетную документацию по результатам энергетических обследований.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Энергосбережение и энергоаудит зданий»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуто чная аттестация
1	Лекция №1. Государственная политика и законодательство в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 1-3
2	Лекция №2. Энергетическое обследование	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6

		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 4-6
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 4-6
3	Лекция №3. Основные этапы энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 7-12
4	Лекция №4. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы

					21-22
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 21-22
5	Лекция № 5. Инструментальное энергетическое обследование	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 23-24
6	Лекция № 6. Обработки результатов измерений с многократными наблюдениями	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 13-14



			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 13-14
7	Лекция № 7. Инструментальные средства энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-4	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 25-27
8	Лекция № 8. Особенности энергетического обследования, обусловленные сферами деятельности объектов	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29

		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 28-29
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 28-29
9	Лекция №9. Технический отчёт по результатам энергетического обследования	ПК-1	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
		ПК-10	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
		ПК-6	Знает	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет	УО, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет	УО, ПР-6, ПР-9	Экзамен, вопросы 16-20

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>(ПК-1)</b> знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает (пороговый уровень)	Нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений, инженерных систем, обеспечивающих параметры климата помещений.	Знание нормативной базы в области проектирования зданий и сооружений, инженерных систем, обеспечивающих параметры климата помещений.	Способность быстрого поиска нужных параметров и ограничений в нормативных документах по строительству.
	умеет (продвинутый)	Рассчитать воздушные балансы для различного вида помещений; строить вентиляционные процессы любого назначения на I-d диаграмме; проводить аэродинамические расчеты, систем вентиляции.	Умение по необходимым исходным данным рассчитать воздушные балансы для различного вида помещений, построить вентиляционные процессы любого назначения на I-d диаграмме, провести аэродинамические расчеты систем вентиляции.	Способность использовать на практике методики расчета, изложенные в нормативных строительных документах.
	владеет (высокий)	Методами расчета микроклимата помещений, в том числе и компьютерными.	Владение методами расчета микроклимата помещений, в том числе и компьютерными.	способность произвести расчеты различных параметров микроклимата помещений, в том числе и компьютерные.
<b>(ПК-6)</b> способность участвовать в проектировании и изыскании объектов	знает (пороговый уровень)	Методики проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии	Знание методик проведения энергетических обследований,	Способность выбора методики проведения энергетического обследования в зависимости от свойств объекта

профессиональной деятельности		со свойствами объекта капитального строительства.	особенностей их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.	обследования.
	умеет (продвинутый)	Работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины.	Умение работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	Способность быстро и четко трактовать инженерные решения, заложенные в проектно-сметной документации.
	владеет (высокий)	Навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при выработке, транспорте и использовании тепловой энергии.	Владение навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при выработке, транспорте и использовании тепловой энергии.	Способность оценить, наметить и обосновать пути энергосбережения для объектов, связанных с выработкой, транспортировкой и использованием тепловой энергии.
<b>(ПК-10)</b> владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов,	знает (пороговый уровень)	Основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности; состояние и практику применения законодательства об энергосбережении и о повышении	Знание основных положений Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности; состояния и практики применения законодательства об	Способность использовать основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» в целях обоснования технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности.

изделий и конструкций, машин и оборудования		энергоэффективности; целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	энергосбережении и о повышении энергоэффективности; целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	
	умеет (продвинутый)	Проводить энергетическое обследование; применять законодательную базу в области энергосбережения	Умения проводить энергетическое обследование; применять законодательную базу в области энергосбережения	Способность проводить энергетическое обследование; применять законодательную базу в области энергосбережения
	владеет (высокий)	Методикой проведения энергетических обследований; разработки программы энергосбережения; применения современных технологических и конструктивных решений в решении задач энергосбережения; составлять отчетную документацию по результатам энергетических обследований.	Владение методикой проведения энергетических обследований; разработкой программы энергосбережения.	Способность проводить энергетические обследования; разрабатывать программы энергосбережения; применять современные технологические и конструктивные решения в решении задач энергосбережения; составлять отчетную документацию по результатам энергетических обследований.

**Методические рекомендации,  
определяющие процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит зданий»**

Контроль достижения целей курса включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения практических заданий) и промежуточную аттестацию.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине включает экзамен (8 семестр) и курсовой проект (8 семестр).

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Энергосбережение и энергоаудит»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-9	Курсовой проект	Полностью укомплектованный в соответствии с современной нормативной документацией проект системы вентиляции производственного здания, содержащий графическую часть, пояснительную записку и набор приложений.	Темы курсовых проектов
3	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Темы лабораторных работ

## Вопросы для устного опроса

Перечень вопросов для экзамена по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий»

1. Какие области хозяйства относятся к энергетике, а какие к теплоэнергетике?
2. Перечислите виды схем теплоснабжения и чем они отличаются.
3. Какие электростанции вы знаете и поясните принцип их работы.
4. Что понимают под системой отопления?
5. Чем отличается ИТП от ЦТП?
6. Что подразумевается под теплопотребляющей установкой?
7. Что называют системой теплоснабжения?
8. Что понимают под границей балансовой принадлежности тепловых сетей?
9. Что понимают под допуском в эксплуатацию узла учета тепловой энергии?
10. Назовите способы передачи тепловой энергии.
11. Что понимают под полным термическим сопротивлением теплопередачи?
12. Какие страны входят в ОЭСР?
13. Охарактеризуйте состояние энергетики промышленно развитых стран.
14. Какова ресурсная обеспеченность мировой энергетики?
15. Каковы перспективы развития мировой энергетики?
16. Охарактеризуйте современное состояние энергетики России.
17. Каковы перспективы централизованного теплоснабжения?
18. Перечислите основные направления стратегии развития энергетики России на перспективу до 2020 г.
19. Почему энергоснабжение становится актуальной проблемой в

России и за рубежом?

20. Какие котлы используют для теплоснабжения крупных объектов?

21. Как определить плотность теплового потока?

22. Какие тела называют абсолютно черными?

23. Что понимают под энергосбережением?

24. В чем проявляется энергосберегающая политика государства?

25. Что подразумевают под энергетическим ресурсом?

26. На каких принципах основана энергетическая политика государства?

27. Какова роль стандартизации, сертификации и метрологии в решении проблемы энергоснабжения?

28. Назовите основы государственного управления энергосбережением.

29. Какова роль международного сотрудничества в области энергосбережения?

30. Какие показатели включаются в государственные стандарты на энергопотребляющую продукцию?

31. На базе каких документов разработаны стандарты нового поколения по энергосбережению?

32. Какие негативные факторы способствовали разработке и утверждению правительством РФ целевой программы «Энергосбережение России»?

33. Каков потенциал программы энергосбережения?

34. Как финансируется программа энергосбережения?

35. Расскажите об этапах реализации программы.

36. Как разрабатывают региональные программы энергосбережения?

37. Как определяют теоретически возможный потенциал энергосбережения?

38. Как оценить нерациональный расход электроэнергии?

39. Как оценить экономию ТЭР за счет снижения использования энергоёмких материалов?

40. Как определить экономию ТЭР при применении комбинированных



технологических производств или комплексном использовании сырья?

41. В чем состоит различие между энергетическим обследованием и энергоаудитом?

42. С какой целью проводится Энергообследование предприятия?

43. С какой целью проводится энергоаудит предприятия?

44. Какова структура энергетического надзора предусмотренная постановлением от 12.08.98 г. № 998 Правительства РФ?

45. Какие Виды энергетического обследования предусмотрены «Правилами»?

46. Какую информацию должен получить энергоаудитор от предприятия?

47. Какие специалисты могут проводить энергоаудит?

48. Что дает анализ энергобаланса энергоаудитору?

49. Как организуют работу по аккредитации энергоаудиторских фирм?

50. Какие методические указания для энергоаудиторов разработаны РАО «ЕЭС России» на сегодняшний день?

51. Какие сведения содержит энергетический паспорт предприятия?

52. Кто, когда и зачем разрабатывает энергетический паспорт предприятия?

53. Как влияет антропогенная деятельность на экологию?

54. Охарактеризуйте основные направления экологической политики при развитии ТЭК.

55. Какие вредные примеси могут содержаться в воздухе и как они воздействуют на человека?

56. Что подразумевают под вредными веществами?

57. Что понимают по ПДК вредных веществ?

58. Как в России и на основании каких документов осуществляется охрана атмосферного воздуха от загрязнения промпредприятиями?

59. Как организована инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных?

60. Какие выбросы котельных и электростанций подлежат контролю?
61. Как определяют количество выбросов?
62. Что должен обеспечивать технологический контроль выбросов?
63. Что должен включать план-график контроля выбросов?
64. Как ведется журнал измерений выбросов?
65. Назовите нормируемые загрязняющие вещества и источники их выделений.
66. Как определяют максимально возможные выбросы от сжигания топлива в топках котлов ТЭС?
67. Какие направления энергосберегающей политики в электроэнергетики являются важнейшими?
68. Какие резервы экономии ТЭР есть в черной металлургии?
69. Перечислите наиболее энергоёмкие производства цветной металлургии.
70. Какими резервами экономии ТЭР располагает нефтеперерабатывающая промышленность?
71. Как можно повысить эффективность использования ТЭР в химической промышленности?
72. Каковы резервы экономии ТЭР в горнорудном производстве?
73. Назовите резервы экономии ТЭР в целлюлозно-бумажной промышленности.
74. Какие энергосберегающие технологии являются первоочередными при теплоснабжении промышленных и гражданских зданий?
75. Какова структура производства товарной железной руды по расходу электроэнергии?
76. Что подразумевают под удельным расходом тепловой энергии на производство продукции?
77. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
78. Какой энергетический потенциал у солнца, земли и ветра?
79. В каких регионах России целесообразно использовать

ветроэнергетику?

80. Как конструктивно устроена ветроэлектроустановка?

81. Каковы перспективы развития геотермальной энергетики?

82. В каких регионах России размещены основные запасы природных теплоносителей?

83. Какой опыт эффективного использования ТБО Вы знаете?

84. Как работает установка по термической переработке отходов?

85. Каковы перспективы развития малой гидроэнергетики?

86. Каковы перспективы использования энергии морей и океанов?

87. Чем определяется экономическая целесообразность применения тепловых насосов?

88. Какие виды жидкого или газообразного топлива могут быть использованы в перспективе?

89. Для каких целей можно использовать спиртовые топлива?

90. Каковы перспективы развития водородной энергетики?

91. Каковы перспективы развития ВИЭ?

92. В чем преимущество спиртовых топлив по сравнению с синтетическими бензинами и другими не нефтяными топливами?

### **Вопросы к экзамену**

1. Определение энергоаудита. Цель энергоаудита. Предприятия, подлежащие энергоаудиту. Частота и порядок проведения энергоаудита, источники его финансирования и требования к организациям, проводящим энергоаудит.

2. Сбор документальной информации (основные этапы и состав работ по этапам).

3. Задачи энергоаудита и методы их решения

4. Инструментальное обследование при энергоаудите промпредприятия.

5. Основные понятия и определения энергоаудита:

энергосбережение, показатель энергосбережения, показатель энергетической эффективности, показатель энергоемкости продукции, эффективное использования энергетических ресурсов.

6. Основные понятия и определения энергоаудита: энергетический ресурс, вторичный энергетический ресурс, энергоноситель, энергопотребляющая продукция, норматив расхода энергии, норма расхода энергетических ре-сурсов.

7. Энергоаудит систем отопления.

8. Энергоаудит систем топливоснабжения и систем воздухообеспечения.

9. Энергоаудит высокотемпературных теплотехнологических установок.

10. Энергоаудит холодильных установок и систем водоснабжения промышленного предприятия.

11. Энергоаудит промышленно-отопительных котельных.

12. Система энергоснабжения и энергетические процессы промышленного предприятия.

13. Понятие энергетического паспорта промышленного предприятия. Структура расчетно-пояснительной записки к энергетическому паспорту.

14. Характеристика схем совместного присоединения систем отопления и горячего водоснабжения и основные контролируемые параметры в этих системах при проведении инструментального обследования.

15. Термодинамический метод оценки совершенства процессов.

16. Обработка и анализ информации, полученной при энергоаудите.

17. Разработка рекомендаций по энергосбережению.

18. Энергосберегающие мероприятия в холодильных установках.

19. Энергосберегающие мероприятия в системах отопления и горячего водоснабжения.

20. Энергосберегающие мероприятия в системах воздухо- и

водоснабжения.

21. Принципы определения стоимости энергетического обследования.

22. Эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия по результатам энергетического обследования.

23. Цели и задачи инструментального энергетического обследования.

24. Типы и виды измерений при инструментальном энергетическом обследовании.

25. Классификация средств измерений энергетического обследования.

26. Метрологические характеристики и показатели надёжности.

27. Состав приборного парка энергетического обследования.

28. Энергоаудит промышленных предприятий.

29. Энергоаудит учреждений и организации бюджетной сферы.

### Критерии оценки самостоятельной работы – курсового проекта.

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	<b>Содержание критериев</b>			
выполнение курсовой работы	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD, Excel).  Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале привидением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература

**Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене  
по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит зданий»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
--------------------------------------	---	---

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b>  (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-86</b>	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>
<b>85-76</b>	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>
<b>75-61</b>	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
<b>60- ниже</b>	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>