




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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Энергоэффективность и экологичность зданий


(подпись) А.В. Кобзарь
«05» _____ 2017 г.
(Ф.И.О. рук. ОП)



УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Инженерных систем зданий и сооружений


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий»
Форма подготовки: очная

курс 4, семестр 8
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 2 / час.
всего часов аудиторной нагрузки 368 час.
в том числе с использованием МАО 4 час.
самостоятельная работа 36 час.
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерные системы зданий и сооружений протокол № 09 от «05» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В.Кобзарь
Составитель: старший преподаватель С. А. Безбородов



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Энергоэффективность и экологичность зданий

_____ А.В. Кобзарь
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« ____ » _____ 20__ г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Инженерных систем зданий и сооружений

_____ А.В. Кобзарь
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий»
Форма подготовки: очная

курс 4, семестр 8
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
в том числе с использованием МАО лек. 2 / пр. 2 / час.
всего часов аудиторной нагрузки 368 час.
в том числе с использованием МАО 4 час.
самостоятельная работа 36 час.
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерные системы зданий и сооружений протокол № 09 от «05» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В.Кобзарь
Составитель: старший преподаватель С. А. Безбородов

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201__г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.В.Кобзарь
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201__г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.В.Кобзарь
(подпись) (и.о. фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's / Specialist's/Master's degree in: 08.03.01 Construction

Study profile/ Specialization/ Master's Program "Title": Energy efficiency and environmental friendliness of buildings.

Course title: Energy audit of buildings, structures and engineering systems

Basic (variable) part of Block 1, 3 credits

Instructor: S. Bezborodov, D.Makarov

At the beginning of the course a student should be able to:

ОПК-6, ПК-6, ПК-8.

Learning outcomes:

ПК-22, ПК-23, ПК-24.

Course description:

The discipline "Energy Audit of Buildings, Structures and Engineering Systems" is based on knowledge and skills acquired in the course of studying the disciplines "Mathematics", "Physics", "Power supply with the basics of electrical engineering", "Information and computer technologies in construction", "Power supply with basics of electrical engineering ", " Heat supply with the basics of heat engineering, "Water supply and drainage with the basics of hydraulics", "thermodynamics and heat and mass transfer".

The content of the discipline covers the following issues: the state and practice of applying legislation on energy saving and on improving energy efficiency; targets for energy conservation and energy efficiency; energy audit; economic aspects of energy conservation in the Russian Federation; information and analytical support for energy efficiency.

Main course literature:

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>

Form of final control: exam/pass-fail exam.

Аннотация дисциплины

«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»

Дисциплина «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» предназначена для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий» и входит в вариативную часть цикл дисциплин выбора (Б1.В.ДВ.1.1).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (72 часа, включая подготовку к экзамену и курсовую работу). Дисциплина реализуется в 8 семестре.

Дисциплина "Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем" базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Электроснабжение с основами электротехники», «Информационные и компьютерные технологии в строительстве», «Электроснабжение с основами электротехники», «Теплоснабжение с основами теплотехники», «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «термодинамика и теплообмен».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- 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 «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» является: приобретение студентами знаний в области приобретения

студентами знаний в области энергосбережения, энергоэффективности и энергоменеджмента.

Задачами дисциплины «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» является *подготовка бакалавра строительства, 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 «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

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

– способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

– способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-6);

– способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-8).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-22) владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования</p>	Знает	условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций зданий при эффективном энергопотреблении; сроки проведения периодических осмотров и ремонтов инженерного оборудования.
	Умеет	выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, имеющие надлежащую стойкость, долговечность и надежность, обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок
	Владеет	принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства
<p>ПК-23 способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем</p>	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 эксплуатации зданий и сооружений.
<p>ПК-24 способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования</p>	Знает	требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации систем и оборудования.
	Умеет	использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей работы инженерных систем здания и состояния его конструкций.
	Владеет	методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем, технологией измерений основных показателей при пусконаладочных работах и вводе в эксплуатацию инженерных систем здания

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» 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. Обработки результатов измерений с многократными наблюдениями (2 час.)

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 И ЛАБОРАТОРНОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час)

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.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем» 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

«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»

№ 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-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно- коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профиллю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и	УО	Экзамен, вопросы

			оборудования в нем		1-3		
2	Лекция №2. Энергетическое обследование	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Владет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Владет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
			Владет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 4-6		
		3	Лекция №3. Основные этапы энергетического обследования	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 7-12
					Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов	УО	Экзамен, вопросы 7-12

			и инженерного оборудования наиболее оптимальные		
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 7-12
4	Лекция №4. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических	УО	Экзамен, вопросы 21-22

			обследований		
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Владет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Владет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 21-22
5	Лекция № 5. Инструментальное энергетическое обследование	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Владет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 23-24
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Владет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач	УО	Экзамен, вопросы 23-24

			энергосбережения и повышения энергетической эффективности		
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 23-24
			Владет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 23-24
6	Лекция № 6. Обработки результатов измерений с многократными наблюдениями	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Владет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Владет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 13-14
			Умеет использовать специализированные	УО	Экзамен, вопросы

			приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей		13-14
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 13-14
7	Лекция № 7. Инструментальные средства энергетического обследования	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		8	Лекция № 8. Особенности энергетического	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации

	обследования, обусловленные сферами деятельности объектов		ограждающих конструкций и оборудования			
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 28-29	
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 28-29	
		ПК-23		Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 28-29
		ПК-24		Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 28-29
		9	Лекция №9. Технический отчёт по результатам энергетического обследования	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО
Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО				Экзамен, вопросы 16-20	

			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 16-20
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 16-20
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 16-20

Типовые контрольные 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

6. 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>
7. 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.
8. 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>
9. 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>
10. 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>

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>

**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>

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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по дисциплине проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе Инженерной школы (аудитория E709, E708). Компьютеры для осуществления образовательного процесса оснащены стандартным пакетом программ Microsoft office.

Кроме того применяются такие современные информационные технологии, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.



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
«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий»
Форма подготовки: очная

Владивосток
2017

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»
(5-6 семестр)**

№	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Практическое занятие №1. Разработка программы энергоаудита	1	зачет
2	4 неделя	Практическое занятие №2. Расчет расхода электроэнергии	1	зачет
3	6 неделя	Практическое занятие №3. Расчет нормативного потребления тепловой энергии	1	зачет
4	8 неделя	Практическое занятие №4. Тепловой баланс зданий и сооружений	1	зачет
5	10 неделя	Практическое занятие №5. Расчет нормативного потребления холодной и горячей воды	1	зачет
6	12 неделя	Практическое занятие №6. Составление энергетического баланса по видам ресурсов	1	зачет
7	14 неделя	Практическое занятие №7. Расчет показателей энергоэффективности	1	зачет
8	15 неделя	Практическое занятие №8. Термографическое обследование объекта	1	зачет
9	15 неделя	Практическое занятие №9. Составление отчета по результатам энергетического обследования	1	зачет
10	КР	Разработка КР	5	
11	Сессия	Подготовка к экзамену	4	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению:

Самостоятельная работа обучающихся состоит из подготовки к практическим работам и оформлению 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.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Энергоэффективность и экологичность зданий»
Форма подготовки: очная

Владивосток
2015

**11 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-22) владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования</p>	Знает	условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций зданий при эффективном энергопотреблении; сроки проведения периодических осмотров и ремонтов инженерного оборудования.
	Умеет	выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, имеющие надлежащую стойкость, долговечность и надежность, обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок
	Владеет	принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства
<p>ПК-23 способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем</p>	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 эксплуатации зданий и сооружений.
<p>ПК-24 способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования</p>	Знает	требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации систем и оборудования.
	Умеет	использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей работы инженерных систем здания и состояния его конструкций.
	Владеет	методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем, технологией измерений основных показателей при пусконаладочных работах и вводе в эксплуатацию инженерных систем здания

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

«Энергоаудит зданий, сооружений и инженерных систем»

№ 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-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 1-3
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 1-3
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 1-3

2	Лекция №2. Энергетическое обследование	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 4-6	
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 4-6	
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 4-6	
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 4-6
				Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 4-6
				Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 4-6
		ПК-24	Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 4-6
				Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 7-12
				Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного	УО	Экзамен, вопросы 7-12

			оборудования наиболее оптимальные		
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 7-12
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 7-12
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 7-12
4	Лекция №4. Вопросы ценообразования энергетического обследования и экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 21-22
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 21-22
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 21-22

			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 21-22	
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 21-22	
			ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 21-22
				Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 21-22
				Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 21-22
5	Лекция № 5. Инструментальное энергетическое обследование	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и	УО	Экзамен, вопросы 23-24	

			повышения энергетической эффективности			
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 23-24	
6	Лекция № 6. Обработки результатов измерений с многократными наблюдениями	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 13-14	
				Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 13-14
				Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 13-14	
				Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 13-14
				Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 13-14
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 13-14	
				Умеет использовать специализированные приборы и оборудование	УО	Экзамен, вопросы 13-14

			для измерения эксплуатационных показателей		
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 13-14
7	Лекция № 7. Инструментальные средства энергетического обследования	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		ПК-24	Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 25-27
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 25-27
		8	Лекция № 8. Особенности энергетического обследования,	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих

	обусловленные сферами деятельности объектов		конструкций и оборудования			
			Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО	Экзамен, вопросы 28-29	
				Владеет принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				ПК-23	Знает методики проведения энергетических обследований	УО
		Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО		Экзамен, вопросы 28-29	
		Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО		Экзамен, вопросы 28-29	
		ПК-24		Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 28-29
				Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 28-29
		9	Лекция №9. Технический отчёт по результатам энергетического обследования	ПК-22	Знает условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций и оборудования	УО
Умеет выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные	УО				Экзамен, вопросы 16-20	
Владеет принципами	УО				Экзамен,	

			энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства		вопросы 16-20
	ПК-23		Знает методики проведения энергетических обследований	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности	УО	Экзамен, вопросы 16-20
	ПК-24		Знает требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Умеет использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей	УО	Экзамен, вопросы 16-20
			Владеет методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем	УО	Экзамен, вопросы 16-20

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
(ПК-22) владением методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального	знает (пороговый уровень)	условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций зданий при эффективном энергопотреблении; сроки проведения периодических осмотров и ремонтов инженерного оборудования.	знание основных условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций зданий при эффективном энергопотреблении; сроки проведения периодических осмотров и ремонтов инженерного оборудования.	способность производить выбор ограждающих конструкция и технологического оборудования обеспечивающих эффективном энергопотребление зданий и сооружений
	умеет (продвинутой)	выбирать из всей номенклатуры	умение выбирать из всей номенклатуры	способность применять

оборудования		выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, , обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок	выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, , обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок	полученные здания для выбора из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, , обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок
	владеет (высокий)	принципами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	владение основами энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства	способность применять принципы энергосбережения при эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства
ПК-23 способностью организовать профилактические осмотры, ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования, инженерных систем	знает (пороговый уровень)	методики проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.	знание методик проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.	способность использовать методики проведения энергетических обследований, особенности их выбора в соответствии со свойствами объекта капитального строительства.
	умеет (продвинутый)	работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины.	умение работать с проектно-сметной документацией соответствующей профилю данной дисциплины.	способность разрабатывать проектно-сметную документацию по проведению энергетического обследования зданий различного назначения
	владеет (высокий)	навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при эксплуатации зданий и сооружений.	владение навыками разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при эксплуатации зданий и сооружений.	способность использовать полученные навыки разработки современных инновационных решений в решении задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности при эксплуатации зданий и сооружений.
ПК-24 способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их	знает (пороговый уровень)	требования к основным показателям работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации систем и оборудования.	знание основных показателей работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации систем и оборудования.	способность использовать знания основных показателей работы инженерных систем здания при пуске, наладке и эксплуатации систем и оборудования.
	умеет (продвинутый)	использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей работы	умение использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных показателей работы	способность использовать специализированные приборы и оборудование для измерения эксплуатационных

функционирования		инженерных систем здания и состояния его конструкций.	инженерных систем здания и состояния его конструкций.	показателей работы инженерных систем здания и состояния его конструкций.
	владеет (высокий)	методами и технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем, технологией измерений основных показателей при пусконаладочных работах и вводе в эксплуатацию инженерных систем здания	умение пользоваться технологией эксплуатации и обслуживания зданий и оборудования в нем, технологией измерений основных показателей при пусконаладочных работах и вводе в эксплуатацию инженерных систем здания	способность эксплуатировать и обслуживать здания и оборудование в нем,

Методические рекомендации по оцениванию результатов освоения дисциплины

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 (5 семестр) и зачет (6 семестр).

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.

Оценочные средства для текущей аттестации

В качестве форм текущей аттестации обучающихся используется контроль посещаемости и защита отчетов о выполнении практических работ.

Контроль выполнения практических работ включает контроль результатов решений поставленных задач и выполнение инженерных расчетов. В случае успешного выполнения практической работы и правильного выполнения расчетов, студенты допускаются к защите. Знания обучающихся по итогам защиты практической работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии выставления оценки обучающимся на зачете и экзамене

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает содержание курса.
76-85	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении типовых задач.
61-75	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
до 60	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы, неуверенно, с большими затруднениями решает типовые задачи.