



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО» Руководитель ОП  (подпись)	А.А. Еськин _____ (Ф.И.О.)	«УТВЕРЖДАЮ» Директор департамента  (подпись)	К.А. Штым _____ (Ф.И.О.)
« 25 » январь	2021 г.	« »	2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 0 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. - / пр. - / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 18 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен Не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **08.04.01 Строительство** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем
протокол № от « » 20 г.

Заведующий департаментом

К.А. Штым

Составитель:

А.А. Еськин

Владивосток

2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины **Оценка экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия**

Дисциплина относится к факультативу учебного плана, не является обязательной дисциплиной (индекс ФТД.2). Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачётная единица/ 36 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 0, практики 18 академических часов, лабораторные работы 0, самостоятельная работа 18 академических часов, Дисциплина реализуется в 3 семестре. Форма контроля За (зачет)

Цель: получение знаний о технико-экономической эффективности энергосберегающих технологий в строительстве, знаний о законодательной базе Российской Федерации в области теплосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве, овладение методами оценки эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия, практического применения теории оценки технико-экономических решений при внедрении энергосберегающих мероприятий на опыте уже существующих объектов.
Задачи: Практическая разработка схем и компоновочных решений сравниваемых вариантов. Освоение методики предпроектной и проектной технико-экономической оценки для принятия инженерных решений объектов строительства на стадии проектирования, строительства и эксплуатации

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей профессиональной компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-3 Способность осуществлять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции
ПК -3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогасоснабжения, вентиляции		
ПК -3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем		

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает технологические, технические и конструктивные особенности систем теплогазоснабжения, вентиляции и нетрадиционных источников энергии, последовательность расчета основных нагрузок систем жизнеобеспечения зданий и сооружений.
	Умеет правильно определить цели и задачи, кратко и достоверно обосновать результаты выполненной работы, оценить потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов и продукции
	Владеет эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией
ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает последовательность повествования, расчета, выделения и определения результатов работы, критически грамотно оценивать полученные результаты расчетов
	Умеет выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет инженерными расчетами, экономически достоверными выкладками, подтверждающими целесообразность и законченность выполненной работы
ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования	Знает методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Умеет правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов
	Владеет навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия не предусмотрены

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 часов)

Занятие 1. Экономическая эффективность инвестиций в энергосберегающие мероприятия (4 часа).

Приведенные затраты. Простой срок окупаемости единовременных затрат (инвестиций). Величина годового экономического эффекта. Приведенные дисконтированные затраты. Приведенный срок окупаемости с учетом изменения эксплуатационных затрат. Принципы оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Поток реальных денег за расчетный период с учетом и без учета фактора времени. Чистый дисконтированный доход. Внутренняя норма доходности и индекс доходности. Приведенный интегральный срок окупаемости. Абсолютный экономический эффект. Обоснование критерия приведенных затрат.

Занятие 2. Энергосбережение при устройстве автоматизированного теплового пункта (2 часа).

Определение экономической эффективности устройства автоматизированного индивидуального теплового пункта. Определение капитальных затрат на перевод системы отопления с независимого присоединения на зависимое. Расчет снижения эксплуатационных затрат за счет применения качественного регулирования параметров теплоносителя с применением клапана с электроприводом и контроллера.

Занятие 3. Определение экономической эффективности утепления непрозрачных ограждающих конструкций (2 часа).

Рассчитать требуемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций жилого здания. Определение единовременных затрат (капиталовложений) в энергозатратном и энергоэффективном варианте. Определение эксплуатационных затрат и простого срока окупаемости.

Занятие 4. Определение экономической эффективности при применении энергосберегающих стеклопакетов (2 часа).

Рассчитать приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций жилого здания с учетом применения энергосберегающих стеклопакетов. Определение единовременных затрат (капиталовложений) в энергозатратном и энергоэффективном варианте. Определение эксплуатационных затрат и простого срока окупаемости.

Занятие 5. Расчет экономической эффективности применения рекуператоров воздуха в системе вентиляции (4 часа).

Рассчитать экономическую целесообразность использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника.

Занятие 6. Экономическая эффективность применения солнечных коллекторов в системе ГВС (2 часа).

Определить экономическую эффективность внедрения гелиоустановки для системы горячего водоснабжения промышленного предприятия. В часы провала графика нагрузки энергосистемы, нагрев воды осуществляется электроэнергией по двуставочному тарифу с зарядкой баков аккумуляторов горячей воды за счет использования солнечной энергии.

Занятие 7. Определить экономически целесообразный вид энергоносителя при автономном теплоснабжении коттеджа (2 часа).

Сравнить варианты применения в системе автономной теплогенерации индивидуального жилого дома жидкого, твердого, газообразного топлива и электроэнергии. Определить стоимость выработки 1 Гкал тепловой энергии, сравнить с применением централизованного теплоснабжения.

Занятие 8. Экономическая эффективность применения альтернативных источников энергии (2 часа).

Сравнить экономическую эффективность электрической автономной системы теплоснабжения индивидуального дома с системой использующей альтернативные источники энергии – грунтовый тепловой насос и солнечный коллектор. Техничко-экономические решения при использовании энергии ветра для энергоснабжения.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течении семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	18 часов	Зачет
2	15-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	8 часов	Зачет
Итого:			72 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы, приведенной в разделе V.

Рекомендации по подготовке к экзамену: на зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к зачету помещены в фонд оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Оценка экономической эффективности и инвестиций в энергосберегающие мероприятия	ПК-3.1 Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знает технологические, технические и конструктивные особенности систем теплогазоснабжения, вентиляции и нетрадиционных источников энергии, последовательность расчета основных нагрузок систем жизнеобеспечения зданий и сооружений.	-	Зачет
			Умеет правильно определить цели и задачи, кратко и достоверно обосновать результаты выполненной работы, оценить потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов и продукции	-	
			Владеет эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией	-	
		ПК-3.2 Выбор метода и	Знает последовательность повествования, расчета,	-	

		методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	выделения и определения результатов работы, критически грамотно оценивать полученные результаты расчетов		
			Умеет выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	-	
			Владеет инженерными расчетами, экономически достоверными выкладками, подтверждающими целесообразность и законченность выполненной работы	-	
2		ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, документирование результатов расчётного обоснования	Знает методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции систем теплогазоснабжения и вентиляции	-	
			Умеет правильно оценить инновационный потенциал, риски коммерциализации проекта, выполнить технико-экономический анализ проектируемых объектов	-	
			Владеет навыками выполнения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	-	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Панин О. В. Расчёт энергетической эффективности здания : Методические указания по выполнению расчётно-графических работ / Панин О. В. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. - 48 с. - ISBN 978-5-209-08213-2
2. В. А. Жуков, Н. В. Силин Энергетические обследования и энергосбережение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Жуков, Н. В. Силин ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. - Электронные текстовые данные. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 9785744439712

Дополнительная литература

1. Совершенствование организационно-экономического механизма управления энергоэффективностью промышленности (на примере машиностроительных предприятий Приморского края) : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.05 / А. В. Осипов ; Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. - Владивосток, 2020. - 185 л

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Информационная сеть «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru/>
2. Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" (НП "АВОК") <https://www.abok.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Программный пакет УПРЗА "Эколог".

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Российский индекс научного цитирования <https://www.elibrary.ru/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах

контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы для устного опроса

1. Понятие расчетной площадки
2. От каких факторов зависит выделение пыли от неорганизованных источников?
3. От каких факторов зависит выброс пыли при деревообработке?
4. Какие типы устройств следует использовать для улавливания мелкой пыли?
5. Как определять эффективность пылеуловителя?

6. Что такое эффективность пылеуловителя?
7. Какие формы представления дисперсного состава вы знаете.
8. Почему для графического представления используется ВЛСК, что это такое?
9. Что такое нормальный закон распределения и в каком случае он используется?
10. Почему нормальные пыли не подчиняются нормальному закону распределения?
11. На что влияет шаг перебора направления ветра при расчете по программе?
12. На что влияет шаг сетки карты?
13. Какие технологии связаны с выбросами оксидов азота?
14. Какие технологии связаны с выбросами оксида углерода?
15. Какие технологии связаны с выбросами оксидов серы?
16. Какие технологии связаны с выбросами твердых частиц?
17. Какие технологии связаны с выбросами углеродов?
18. Приведите примеры глобального загрязнения атмосферного воздуха.
19. Приведите примеры масштабного загрязнения литосферы.
20. Перечислите приоритетные загрязнители атмосферного воздуха.
21. Что такое экология?
22. Что такое биогеоценоз?
23. Как оценить качество атмосферного воздуха?
24. Что такое "эффективность" пылеуловителя?
25. Законодательство в области охраны воздушного бассейна. Российское и иностранное законодательство в области охраны окружающей среды.
26. Понятия биосферы, атмосферы.
27. Проблемы антропогенного загрязнения окружающей природной среды.

28. Загрязнение воздушного бассейна. Физико-химические свойства загрязняющих воздушный бассейн веществ.

29. Характерные виды загрязнения, их физико-химические свойства, воздействие загрязнения воздушного бассейна на человека и природу в целом.

30. Понятие предельно-допустимых концентраций (ПДК), из значения.

31. Основные источники загрязнения воздушного бассейна. Теплоэлектростанции, котельные, автотранспорт, полигоны захоронения отходов, природные процессы.

32. План-схема предприятия, ситуационный план, масштабная сетка, нормирование выбросов в период НМУ, план контроля за выбросами, таблица ПДВ.

Вопросы к зачету

Мероприятия по улучшению энергоэффективности зданий.

Разрешения, санкции, создание возможностей.

Финансовые аспекты, такие как налоговые льготы и гранты, банковское финансирование.

Финансирование третьими сторонами.

Иностранные инвестиции и совместное осуществление проектов энергоэффективности.

Приведенные затраты.

Простой срок окупаемости единовременных затрат (инвестиций).

Величина годового экономического эффекта.

Приведенный срок окупаемости с учетом изменения эксплуатационных затрат.

Поток реальных денег за расчетный период с учетом и без учета фактора времени.

Чистый дисконтированный доход.

Внутренняя норма доходности и индекс доходности.

Приведенный интегральный срок окупаемости.

Абсолютный экономический эффект.

Комплексный подход к объекту как к энергопотребляющей системе,
установление и

описание связей между элементами этой системы.

Анализ ограничений и формулировка показателя эффективности.

Формулировка оптимизационной задачи.

ТЭР при использовании энергии солнца для теплоснабжения.

ТЭР при использовании энергии ветра для энергоснабжения.

Технико-экономические решения при использовании энергии земли для
теплоснабжения.

ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах
отопления.

ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах
вентиляции.

ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах
кондиционирования
зданий.

ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в традиционных
системах теплоснабжения при реконструкции систем теплоснабжения.

ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в традиционных
системах теплоснабжения при проектировании новых систем теплоснабжения.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет

	самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.