

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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Теплогазоснабжение и вентиляция

И.А. Журмилова

«11» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

инженерных систем зданий и сооружений

Кобзарь А.В.

«11» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

магистерская программа

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр.12 /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_ семестр

зачет \_\_\_\_\_ семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой, доцент Кобзарь А.В.

Составитель (ли): канд. техн. наук, доцент Кобзарь А.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

Дисциплина «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по магистерской программе «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (индекс Б1.В.ДВ.2.2). Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: 18 часов лекций, 36 часов практических занятий, 90 часов самостоятельной работы, из них 36 часов для подготовки к экзамену. Форма контроля – экзамен. Дисциплина изучается во втором семестре на первом курсе.

Студенты для изучения и понимания основных положений дисциплины «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: физику; высшую математику; тепломассообмен; основы архитектуры и строительных конструкций; основы обеспечения микроклимата; строительные материалы; централизованное теплоснабжение; отопление; вентиляцию; газоснабжение; генераторы теплоты и автономное теплоснабжение; экономику систем теплогазоснабжения и вентиляции.

**Целью дисциплины** «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» *является:* приобретение студентами систематических знаний в области предпроектной и проектной оценки вариантов принятых инженерных решений в строительстве и эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений.

### **Задачи дисциплины:**

- Разработка технико-экономических вариантов инженерных решений на предпроектной и проектной стадии строительства зданий и сооружений с учетом энергосбережения принятых инженерных решений.
- 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.

Для успешного изучения дисциплины «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

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

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

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей

- умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;

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

- способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования;

- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов

на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

Вышеуказанные компетенции приобретаются при освоении следующих дисциплин бакалавриата: математика, физика; основы архитектуры и строительных конструкций; строительные материалы; теоретические основы теплообмена; отопление; вентиляция; газоснабжение; генераторы теплоты и автономное теплоснабжение; централизованное теплоснабжение; экономика систем теплогазоснабжения и вентиляции.

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>ОПК-3</b> Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ОПК-7</b> Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения

хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность		соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ПК-2</b> Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем теплогасоснабжения и вентиляции и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	методы оценки инновационного потенциала и возможные риски коммерциализации проекта в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	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.
	Владеет	проектированием и изысканием объектов профессиональной деятельности.
<b>ПК-5</b> Способен организовывать и осуществлять проведение энергетического обследования объектов капитального строительства	Знает	методы проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов
	Умеет	работать с профессиональными программами для инженерных расчетов и графических работ.
	Владеет	технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем на основе возобновляемых источников энергии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: доклад, сообщение с применением презентационного материала; обсуждение, дискуссия, выводы по теме с применением презентационного материала; коллоквиум; реферат; расчетно-графическая работа; творческое задание.

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

## **Раздел 1. Концепции энергетической эффективности зданий и сооружений (8 часов)**

**Тема 1. Законодательно – правовые, технические и экономические аспекты энергосбережения и энергетической эффективности в Российской Федерации. (4 часа)**

Введение. 1.1 Текущее состояние сферы энергосбережения и эффективности использования энергетических ресурсов в РФ, 1.2. Законодательно – правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

**Тема 2. Приоритеты и цели государственной и региональной политики (на примере Приморского края) в области энергосбережения и энергоэффективности. (4 часа)**

Финансово - экономические результаты реализации Государственной и Региональной программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Основные энергосберегающие мероприятия в коммунальной инфраструктуре и жилищном фонде.

**Раздел 2. Общие принципы и алгоритмы оценки экономической эффективности инвестиционных энергосберегающих проектов (4 часа)**

**Тема 1. Этапы эволюции развития энергосбережения. (2 часа)**

Энергосберегающие и потребительские качества зданий и сооружений. Методические и методологические принципы оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия

**Тема 2. Схемы и алгоритмы оценки общественной, коммерческой, бюджетной и «потребительской» экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие проекты (мероприятия ). (2 часа)**

Временная стоимость денег и ее учет при оценке экономической эффективности инвестиций. Процессы наращения и дисконтирования поступающих доходов

**Раздел 3. Методика оценки экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия 1–ой группы. (6 часов)**

**Тема 1. Классифицирующие признаки энергосберегающих мероприятий (ЭСМ) первой группы. (2 часа)**

Сущность критерия приведенных затрат и условия его применения при оценке экономической эффективности инвестиций. Основные принципы определения расчетных стоимостных показателей при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов.

**Тема 2. Оценка эффективности ЭСМ 1-ой группы и «затратных» проектов. (2 часа)**

Оценка экономической эффективности с позиций различных заинтересованных инвесторов. Оценка экономической эффективности при

наращении поступающих доходов. Оценка экономической эффективности при дисконтировании поступающих доходов.

### **Тема 3. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия 2 –ой группы. (2 часа)**

Классифицирующие признаки энергосберегающих мероприятий (проектов) 2 – группы. Критерии экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия: Доход от инвестиций. Чистый дисконтированный и наращенный доход за расчетный период эксплуатации энергосберегающих мероприятий. Срок окупаемости инвестиций. Внутренняя норма доходности (ВНД). Индекс доходности инвестиций. Расчетный эффект от реализации инвестиционного проекта. Сравнение инвестиций в энергосберегающие проекты с другими возможностями использования денежных средств

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

**36 часов аудиторных занятий.**

### **Занятие 1. Сравнение эффективности инвестиций в реализацию энергосберегающего мероприятия с другими возможными направлениями использования денежных средств инвестора. (4 час. )**

Анализ причин неэффективности инвестиций при реализации энергосберегающих мероприятий по сравнению с другими возможными направлениями использования денежных средств инвестора.

Задание к следующей теме: изучить методику определения экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания. Подготовить презентацию.

### **Занятие 2. Определить экономически эффективный уровень теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания (4 часа)**

Обсуждение методики экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания. Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить определение оценки экономической целесообразности инвестиций в устройство автоматизированного индивидуального теплового пункта (ИТП). Подготовить презентацию.

### **Занятие 3. Оценить экономическую целесообразность инвестиций в устройство автоматизированного индивидуального теплового пункта (ИТП). (4 часа)**



Обсуждение оценки экономической целесообразности инвестиций в устройство автоматизированного индивидуального теплового пункта (ИТП). Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить методику оценки экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. В качестве альтернативного варианта рассматривается обычное заполнение оконных проемов, обладающих нормативной воздухопроницаемостью. Подготовить презентации.

**Занятие 5. Оценить экономическую целесообразность применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. (4 часа)**

Оценка экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. В качестве альтернативного варианта рассматривается обычное заполнение оконных проемов, обладающих нормативной воздухопроницаемостью. Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить методику определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП). Подготовить презентации.

**Занятие 5. Определить экономическую эффективность инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (4 часа)**

Обсуждение методики определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП). Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить методику определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А». Подготовить презентации.

**Занятие 6. Определить экономически целесообразный способ подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции**

**и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А». (4 час.)**

Обсуждение методики определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А». Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить методику Определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь). Подготовить презентации.

**Занятие 7. Теплоснабжение жилых и общественных зданий муниципального образования осуществляется от двух котельных на жидком топливе (мазуте). Определить экономическую целесообразность переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь). (4час.)**

Обсуждение методики экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь). Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить методику расчета экономической целесообразности использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника. Подготовить презентации.

**Занятие 8. Рассчитать экономическую целесообразность использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника. (4 час.)**

Обсуждение методики расчета экономической целесообразности использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника. Презентации, доклады, дискуссия.

Задание к следующей теме: изучить технико-экономические предпосылки широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра. Подготовить презентации.

**Занятие 9. Техничко-экономические предпосылки широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра (4час.).**

Обсуждение технико-экономических предпосылок широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра. Презентации, доклады, дискуссия.

Обсуждение результатов рейтинга успеваемости студентов.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» 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.

**III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА  
«Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

№ п/ п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Характеристика сложившейся структуры теплоснабжения и теплопотребления.	ОПК-3, ОПК-7	Знает	УО-3	1-4, 8,9
			Умеет	УО-3	5,6,7
			Владеет	ПР-4	10-12
2	Повышение надежности и качества теплоснабжения	ПК-2, ПК-5	Знает	УО-3	13,17,19
			Умеет	УО-3	14,15, 18,20
			Владеет	ПР-4	1, 18, 21-25

3	Зарубежный опыт по предоставлению коммунальных услуг	ПК-2, ПК-5	Знает	УО-3	26
			Умеет	УО-3	27-30
			Владеет	ПР-4	31-33
5	Экзамен по дисциплине	ОПК-3, ОПК-7, ПК-2, ПК-5	Знает Умеет Владеет	По результатам рейтинга или в устной форме	1-33

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.

#### **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

##### **Основная литература**

1. Стрельников, Н. А. Энергосбережение: учебник / Н. А. Стрельников. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 174 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47729.html>
2. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: Научное издание / Кокорин О.Я. - М.: Издательство АСВ, 2013. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939224.html>
3. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие для вузов / А. М. Протасевич. Минск: Новое знание, Москва: Инфра-М, 2013. 285 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:703251&theme=FEFU>
4. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Ю. Я. Кувшинов. Москва: Изд-во Московского строительного университета: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. - 320 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667643&theme=FEFU>
5. Соколов, В. Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения: учебное пособие / В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 201 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61430.html>

## Дополнительная литература

1. Анализ и оценка эффективности хозяйственной деятельности предприятий жилищно-коммунальной отрасли: учебно-методическое пособие / М. К. Беляев, О. В. Максимчук, Н. И. Борисова, А. В. Борисова. — Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. — 111 с. — 978-5-98276-147-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21365.html>
2. Экономика систем ТГСиВ: методические указания к выполнению курсовой работы и дипломного проекта / [сост. А. А. Ильин, Д. В. Попов]; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2007. — 53 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:390267&theme=FEFU>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения

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>

## V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве», получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять оптимальное проектирование тепловых сетей с применением конструктивных решений, отвечающих требованиям надежности и безопасной эксплуатации.

В лекционном материале рассмотрены современные конструкции тепловых сетей и особенности их проектирования.

На практических занятиях студенты реализуют принципы решения проектных задач, полученных на лекциях. Углубленно изучают профессиональные программы расчетов на ПК, составляют собственные программы для расчетов при решении задач проектирования, графического изображения чертежей на ПК.

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы и подготовке к следующему занятию.

Аналогично проходят все остальные практические занятия, в II подробно указано каждое задание для самостоятельной работы и программа работы на занятии. Временной график самостоятельной работы студента по данной дисциплине приведен в приложении 1.

Практически на каждом занятии студенту предлагается сделать сообщение и представить презентацию, в которых он обосновывает принятые им решения. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Если студент не подготовил презентацию и сообщение к текущему занятию, то он может перенести их на следующее, но представляемый материал должен содержать информацию как предыдущего занятия, так и текущего.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе проектирования систем теплоснабжения.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к экзамену по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве». К экзамену студент может быть допущен, если у него выполнены все задания по практическим занятиям.

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

**«Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

Лекции должны проходить в мультимедийных аудиториях.

Практические занятия в компьютерном классе с мультимедийным оборудованием. Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

В этих аудиториях имеются плакаты, на которых представлено оборудование ведущих фирм – производителей как российских, так и зарубежных.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Перечень тем лекций и программу практических занятий;

Перечень справочной и учебной литературы, необходимую при изучении дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

Студент пользуется электронной базой библиотеки 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 «Сравнение вариантов энергосбережения в  
строительстве»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**магистерская программа**

**«Теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени	Форма контроля
1	1-я неделя К 3-ой неделе	Изучить методику определения экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания. Подготовить презентацию.	6 часа	Анализ методики определения экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания Выполнение и обсуждение результатов расчетов
2	3-я неделя К 5-ой неделе	Изучить методику оценки экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. В качестве альтернативного варианта рассматривается обычное заполнение оконных проемов, обладающих нормативной воздухопроницаемостью. Подготовить презентации.	6 часа	Обсуждение презентации методики оценки экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. Выполняются расчеты согласно заданию
3	5-я неделя К 7-ой неделе	Изучить методику определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП)	6 часа	Обсуждение презентации методики определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП) Выполняются расчеты согласно заданию

4	7-я неделя К 9-ой неделе	Изучить методику определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А» Подготовить презентацию.	6 часа	Обсуждение презентации методики определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона Выполняются расчеты согласно заданию
5	9-я неделя К11-ой неделе	Подготовить презентацию методики определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь).	6 часа	Обсуждение презентации методики определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1).
6	11-я неделя К13-ой неделе	Подготовить презентацию методики расчета экономической целесообразности использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника. Подготовить презентации.	6 часа	Обсуждение презентации методики расчета экономической целесообразности использования в системе приточно-вытяжной вентиляции. Выполняются расчеты согласно заданию
7	13-я неделя К15-ой неделе	Изучить технико-экономические предпосылки широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра.. Подготовить	6 часа	Обсуждение презентации технико-экономические предпосылки широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников Выполняются расчеты согласно заданию

		презентацию		
8	15-я неделя К17-ой неделе	Подготовить презентацию Оценки экономической эффективности инвестиций в строительство зданий с низким потреблением первичных энергоресурсов.	6 часа	Обсуждение презентации определения оценки экономической эффективности инвестиций в строительство зданий с низким потреблением первичных энергоресурсов. Выполняются расчеты согласно заданию
9	17-я неделя	Оценить коммерческую эффективность проекта, предусматривающего перевод ТЭЦ с жидкого топлива на газ	6 часа	Обсуждение презентации «Оценить коммерческую эффективность проекта, предусматривающего перевод ТЭЦ с жидкого топлива на газ».

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

Задания №1 – на основе методики определения экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания. Разрабатывается алгоритм расчета и реализуется в программе Excel.

Задания №2 – изучить методику оценки экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. В качестве альтернативного варианта рассматривается обычное заполнение оконных проемов, обладающих нормативной воздухопроницаемостью. Подготовить презентации.

Задания №3 – изучить методику определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП) температур сетевой воды в подающей и обратной линиях совокупности потребителей;

Задание №4 – изучить методику определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А»

Задание №5 – изучить методику определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и

теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь). нормируемый расход сетевой воды через насосные станции;

Задания №6- изучить методику расчета экономической целесообразности использования в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения склада готовой продукции теплоутилизационной установки на базе рекуперативного пластинчатого теплообменника. Подготовить презентации.

Задания №7- изучить технико-экономические предпосылки широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра. Задания №8- Разработать алгоритма расчета и его реализовать его в программе Excel.

Задание №8,9- Оценить экономическую эффективность инвестиций в строительство зданий с низким потреблением первичных энергоресурсов.

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

На 10 занятиях студентам предоставлена возможность сделать сообщение и презентовать выполненную работу, это оценивается баллами от 1 до 3. Оценивается активность студентов при обсуждении представленных работ баллами от 1 до 2.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в**  
**строительстве»**  
**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
**магистерская программа**  
**«Теплогазоснабжение и вентиляция»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в**  
**строительстве», практические занятия**  
(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-3</b> Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ОПК-7</b> Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	Знает	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
	Умеет	выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
	Владеет	эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
<b>ПК-2</b> Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	методы оценки инновационного потенциала и возможные риски коммерциализации проекта в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
	Умеет	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.
	Владеет	проектированием и изысканием объектов профессиональной деятельности.
<b>ПК-5</b> Способен организовывать и осуществлять проведение энергетического обследования объектов капитального строительства	Знает	методы проектирования инженерных систем зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов
	Умеет	работать с профессиональными программами для инженерных расчетов и графических работ.
	Владеет	технологией проектирования комбинированных, автоматизированных, энергосберегающих систем на основе возобновляемых источников энергии.

### **КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА** **«Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Характеристика сложившейся структуры теплоснабжения и теплопотребления.	ОПК-3, ОПК-7	Знает	УО-3	1-4, 8,9
			Умеет	УО-3	5,6,7
			Владеет	ПР-4	10-12
2	Повышение надежности и качества теплоснабжения	ПК-2, ПК-5	Знает	УО-3	13,17,19
			Умеет	УО-3	14,15, 18,20
			Владеет	ПР-4	1, 18, 21-25
3	Зарубежный опыт по предоставлению коммунальных услуг	ПК-2, ПК-5	Знает	УО-3	26
			Умеет	УО-3	27-30
			Владеет	ПР-4	31-33
5	Экзамен по дисциплине	ОПК-3, ОПК-7, ПК-2, ПК-5	Знает Умеет Владеет	По результатам рейтинга или в устной форме	1-33

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины (практики) «Сравнение вариантов энергосбережения в  
строительстве»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» проводится в форме контрольных мероприятий: доклад в презентационной форме, обсуждение результатов расчета, доклад в презентационной форме, дискуссия, представление работы на ПК с использованием профессиональных программ, защита курсового проекта, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане –рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссии;

- **уровень овладения практическими умениями и навыками** по всем видам учебной работы - оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждением результатов расчета;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по представлению работы на ПК с использованием профессиональных программ.

**Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией предусмотрен экзамен по дисциплине в форме ответов на вопросы экзаменационного билета.

**Перечень оценочных средств (ОС), используемый при изучении дисциплины «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве».**

**УО-3 Перечень тем докладов или сообщений.**

Темы докладов, сообщений:



1. Методика определения экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания  
Обсуждение презентации.

2. Обсуждение презентации методики оценки экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления. В качестве альтернативного варианта рассматривается обычное заполнение оконных проемов, обладающих нормативной воздухопроницаемостью. Подготовить презентации.

3. Методика определения экономической эффективности инвестиций в реализацию комплекса энергосберегающих мероприятий 1-ой группы, отвечающих требованиям предписывающих документов (утепление ограждающих конструкций, установка окон с воздушным клапаном, устройство автоматизированного ИТП)

4. Обсуждение презентации методики определения экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона на примере предизолированных стальных трубопроводов в ППУ тепловой изоляции и трубопроводов повышенной надежности системы «Изопрофлекс-А»

5. Методика определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник (на базе котельной №1), предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь). Обсуждение презентации.

6. Обсуждение презентации и результатов расчета технико-экономических предпосылок широкомасштабного применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра.

#### **ПР-4 Перечень тем рефератов.**

1. Об определении экономически эффективного уровня теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций жилого здания.

2. Оценка экономической целесообразности применения заполнений оконных проемов, отвечающих предписывающим требованиям энергосбережения в многоквартирном жилом доме с поквартирными системами отопления.

3. Экономическая эффективность инвестиций в реализацию утепления ограждающих конструкций здания и установка окон с воздушным клапаном.

4. Экономическая эффективность инвестиций в реализацию устройства автоматизированного ИТП.

5. Определение экономически целесообразного способа подземной бесканальной прокладки тепловых сетей при централизованном теплоснабжении жилого микрорайона.

6. Методика определения экономической целесообразности переключения потребителей на один теплоисточник, предусматривающего реконструкцию тепловых сетей и теплоисточника. с его переводом на твердое топливо (уголь).

7. Оценка экономической целесообразности применения нетрадиционных энергоисточников, использующих энергию солнца, грунта, воды, ветра.

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестация студентов по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»**

1. Основные термины и их определения.
2. Мероприятия по улучшению энергоэффективности зданий.
3. Разрешения, санкции, создание возможностей.
4. Финансовые аспекты, такие как налоговые льготы и гранты, банковское финансирование.
5. Финансирование третьими сторонами.
6. Иностраные инвестиции и совместное осуществление проектов энергоэффективности.
7. Приведенные затраты.
8. Простой срок окупаемости единовременных затрат (инвестиций).
9. Величина годового экономического эффекта.
10. Приведенный срок окупаемости с учетом изменения эксплуатационных затрат.
11. Поток реальных денег за расчетный период с учетом и без учета фактора времени.
12. Чистый дисконтированный доход.
13. Внутренняя норма доходности и индекс доходности.
14. Приведенный интегральный срок окупаемости.
15. Абсолютный экономический эффект.
16. Комплексный подход к объекту как к энергопотребляющей системе, установление и описание связей между элементами этой системы.
17. Анализ ограничений и формулировка показателя эффективности.
18. Формулировка оптимизационной задачи.
19. ТЭР при использовании энергии солнца для теплоснабжения.
20. ТЭР при использовании энергии ветра для энергоснабжения.
21. Технико-экономические решения при использовании энергии земли для теплоснабжения.
22. ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах отопления.
23. ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах вентиляции.
24. ТЭР при внедрении энергосберегающих технологий в системах кондиционирования зданий.

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

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

### **Критерии оценки доклада, реферата, сообщений**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями тепловых сетей и методами их расчета.

✓ 85-76 - баллов выставляется студенту, если он аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие характеризуются смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если он проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если его работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без комментариев и анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки презентации доклада:**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовлетворительно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительно)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			

<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). 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, с приведением примеров и/или пояснений

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Сравнение вариантов энергосбережения в строительстве»:**

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

100-86	<i>«отлично»</i>	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.
85- 76	<i>«хорошо»</i>	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.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	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.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	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.