



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАИИ  
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И  
ВЕНТИЛЯЦИИ***

Направление подготовки (специальность)  
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Современные системы теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	1
Семестр	2


Магнитогорск  
2019 год

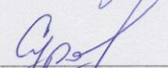
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем  
12.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

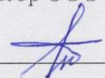
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры УНиИС, канд. техн. наук  М.М. Суровцов

Рецензент:


технический директор ООО "МЕТАМ" , канд. техн. наук

 Г.А. Павлова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от 01 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции» является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области экономической оценки при новом строительстве, реконструкции или модернизации существующих объектов теплоснабжения и вентиляции.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Порядок подготовки проектной документации на инженерные сети

Организация проектно-исследовательской деятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - научно-исследовательская практика

Энергоаудит систем обеспечения микроклимата зданий

Эффективные системы теплоснабжения зданий

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен выполнить анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработать мероприятия по энергосбережению
ПК-5.2	Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования
ПК-5.1	Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 15,1 акад. часов;
- аудиторная – 15 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 92,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Оптимизация и экономическая оценка технологических решений в системах теплоснабжения и вентиляции								
1.1 Современное состояние, основные направления и перспективы развития теплоэнергетики в России и за рубежом	2			2/2И	12,9	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим занятиям	Выступление на практическом занятии; отчет по самостоятельной работе; устный опрос	ПК-5.2
1.2 Энергетическая эффективность теплофикации. Методы оценки эффективности теплофикации				4/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим занятиям	Выступление на практическом занятии; отчет по самостоятельной работе; устный опрос	ПК-5.2
1.3 Эффективные режимы теплоснабжения жилых и общественных зданий				3	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим занятиям	Выступление на практическом занятии; отчет по самостоятельной работе; устный опрос	ПК-5.2
1.4 Оптимизация систем вентиляции воздуха				3	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим занятиям	Выступление на практическом занятии; отчет по самостоятельной работе; устный опрос	ПК-5.2

1.5 Технико-экономическое обоснование выбора из нескольких вариантов систем теплоснабжения и вентиляции				3/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к практическим занятиям	Выступление на практическом занятии; отчет по самостоятельной работе; Подготовка к зачету	ПК-5.2
Итого по разделу				15/6И	92,9			
Итого за семестр				15/6И	92,9		зачёт	
Итого по дисциплине				15/6И	92,9		зачет	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Инновационное предпринимательство» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Применяемые формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проектного обучения:

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Применяемые формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Загидуллина, А.И. Экономика строительства [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Загидуллина, А.И. Романова, Э.Р. Мухаррамова, Г.М. Харисова [и др.] ; под общ. ред. Г.М. Загидуллиной, А.И. Романовой. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 360 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/7325](http://www.dx.doi.org/10.12737/7325). - ISBN 978-5-16-009658-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009456> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Гаврилов, Д. А. Проектно-сметное дело [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Гаврилов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015426-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1142622> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Либерман, И. А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учебник / И.А. Либерман. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-003434-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065575> (дата обращения: 20.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Кудрявцев Е.М., Экономика предприятий стройиндустрии [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М., Симакова Н.Е. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 254 с. - ISBN 978-5-4323-0004-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300041.html> (дата обращения: 20.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 286 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005515-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013521> (дата обращения: 19.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

### **в) Методические указания:**

1. Андреева, Н.В. Сметное дело и ценообразование в строительстве: метод. указ.



к практич. занятиям / Н.В. Андреева, И.А. Самохина, М.М. Суровцов; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2015. – 32 с.: ил. – Текст: непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Гранд-Смета, версия Студент	Д-1085-18 от 29.08.2018	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Информационная система - Банк данных угроз	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; комплект электронных ключей защиты для работы с программным комплексом «Гранд Смета».

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; комплект электронных ключей защиты для работы с программным комплексом «Гранд Смета».

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания

## Приложение1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### Примерная структура и содержание раздела:

По дисциплине «Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

Примерные темы практических занятий.

**АПР №1** «Перспективы развития теплоэнергетики с использованием нетрадиционных источников энергии»

**АПР №2** «Расчет показателей энергетической эффективности технологических решений в системах теплоснабжения и вентиляции»

**АПР №3** «Определение оптимального режима теплоснабжения жилых и общественных зданий с учётом экономических показателей эффективности»

**АПР №4** «Определение оптимального режима вентиляции жилых и общественных зданий с учётом экономических показателей эффективности»

**АПР №5** «Выбор варианта системы теплоснабжения и вентиляции на основании расчета экономических показателей оценки инвестиций»

**Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся** осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовки к практическим занятиям

## Приложение2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5: Способен выполнить анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработать мероприятия по энергосбережению		
ПК-5.2	Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования	<b>Теоретические вопросы к зачёту:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению.</li> <li>2. Цель нормативно-правового управления энергосбережением.</li> <li>3. Нормативно-правовое управление энергосбережением.</li> <li>4. Основные направления государственного регулирования энергосбережения.</li> <li>5. Что понимается под эффективностью энергоиспользования?</li> <li>6. Основные показатели эффективности энергоиспользования.</li> <li>7. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований?</li> <li>8. Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете?</li> <li>9. В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения?</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл?</li> <li>11. В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энергосбережения: «поощрение – наказание»?</li> <li>12. В каком виде может проявляться финансовая поддержка энергосбережения государством?</li> <li>13. Что такое потенциал энергосбережения и как он определяется?</li> <li>14. Назовите задачи энергетического обследования и какие документы выдаются по его результатам.</li> <li>15. Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта элек-трической и тепловой энергии.</li> <li>16. Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта.</li> <li>17. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.</li> <li>18. Пути энергосбережения. Классификация и причины появления потерь элек-троэнергии.</li> <li>19. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках.</li> <li>20. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования.</li> <li>21. Инфракрасные излучатели, их область применения.</li> <li>22. Определение пассивного дома.</li> <li>23. Определение активного дома.</li> <li>24. Критерии энергоэффективности формы здания.</li> <li>25. Неблагоприятные формы зданий.</li> <li>26. Влияние размеров здания на его энергоэкономичность.</li> <li>27. Критерии пассивных зданий.</li> </ol>
--	--	--

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции» за 2 семестр включает теоретические вопросы и практические задания, выявляющие степень сформированности знаний, умений и владений. Проводится в форме зачета.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.