



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

02.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Комплексная экспертиза и контроль качества в строительстве

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2023 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 Урбанистики и инженерных систем

24.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

02.02.2023 г. протокол № 4

Председатель _____ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук _____ С.А. Некрасова

Рецензент:

инженер технолог ЗАО «Урал-Омега» , д-р техн. наук

_____ М.С. Гаркави

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются знакомство с решениями органов управления, связанные с выполнением мероприятий, направленных на модернизацию процессов рационального использования энергоресурсов в городе; основными подходами и технологиями по энергосбережению в РФ; международным опытом и современными технологиями энергосбережения;

законодательную и нормативную базу в области энерго- и ресурсосбережения; правовыми и нормативными документами, регламентирующими отношения энергоснабжающих организаций с потребителями энергии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Энергетическая эффективность зданий и сооружений входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Экономика, организация и управление в строительстве

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений

Ресурсосберегающие технологии в строительстве

Стоимостная строительно-техническая экспертиза

Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве

Нормативно-техническая документация в строительстве

Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений

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

Современные методы мониторинга зданий и сооружений

Экологические проблемы современных технологий

Производственная - научно-исследовательская работа

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Энергетическая эффективность зданий и сооружений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий
ОПК-2.1	Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
ОПК-2.2	Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте
ОПК-2.3	Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 46,2 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 61,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;

Форма аттестации - курсовая работа, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в семестр часов)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.	0							
Итого по разделу								
Итого за семестр		0	0	0				
2.	1.							
2.1 Нормативно-правовая база энергосбережения	3	5		6	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами,	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		5		6	10			
3.	2.							
3.1 Возможности повышения энергетической эффективности	3	4		2	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами,	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		4		2	10			

4. 3. Возобновляемые источники энергии								
4.1 Возобновляемые источники энергии	3	4		2	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами,	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		4		2	10			
5. 4. Методы повышения энергетической эффективности объектов строительства								
5.1 Методы повышения энергетической эффективности объектов строительства	3	4		4	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами,	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		4		4	10			
6. 5. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития								
6.1 Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития	3	5		8	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами,	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		5		8	21,8			
Итого за семестр		22		22	50		зачёт, кр	
Итого по дисциплине		22		22	61,8		курсовая работа зачет	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения студентов являются словесные (лекции), практические работы, а также индивидуальная работа и консультации.

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 проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическая работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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. Обследование технического состояния зданий и сооружений : учебное пособие / М. В. Яковлева, Е. А. Фролов, А. Е. Фролов, К. И. Гимадетдинов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 159 с., [32] с. : цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-711-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212178> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Калинин, В. М. Оценка технического состояния зданий : учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 268 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004416-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895090> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Федоров, В. В. Реконструкция и реставрация зданий : учебник / В.В. Федоров. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015557-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1957489> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Комков, В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве : учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 204 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее

профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006849-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855452> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 286 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005515-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226435> (дата обращения: 16.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Некрасова С.А., Хамидулина Д.Д. Основные требования к верстке технической документации: метод. указ. к практическим занятиям по дисциплине «Применение ЭВМ в технологии строительных материалов» для студентов спец. 270106. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер Mozilla	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Энергетическая эффективность зданий и сооружений» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

К видам самостоятельной работы студентов по дисциплине «Энергетическая эффективность зданий и сооружений» относятся:

- подготовка к практическим занятиям по рекомендуемым методическим указаниям;
- анализ полученных данных;
- подготовка к зачету (конспект лекций, рекомендуемая литература)
- выполнение курсовой работы.

Тема 1 Нормативно-правовая база энергосбережения

Цели, задачи и структура курса. Введение в проблему энергетического кризиса. Актуальность энергосбережения. Термины и понятия в области энергосбережения. То-пливно-энергетические ресурсы. Энергетические обследования. Энергетический паспорт предприятия. Возобновляемые источники энергии. Энергетическая эффективность. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений. Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований.

Тема 2 Возможности повышения энергетической эффективности

Достоинства энергоэффективных зданий. Типы энергоактивных зданий. Основы проектирования энергоактивных зданий. Методы проектирования энергоактивных зданий. Конструктивные и объемно-планировочные решения энергоактивных зданий. Новые типы энергоактивных зданий. Интеллектуальное здание. Комплексный подход к повышению энергетической эффективности зданий. Энергосберегающие объемно-планировочные решения жилых зданий. Способы повышения энергетической эффективности многоквартирных домов.

Тема 3 Возобновляемые источники энергии

Многие возобновляемые источники энергии применяются почти повсеместно в строительной отрасли в различных масштабах и количествах. К возобновляемым источникам энергии, относятся: кинетическая энергия воздушных потоков (энергия ветра - "вторая производная" от солнечной энергии); энергия солнца (тепловая и световая составляющие солнечной радиации - основной первоисточник); геотермальная (тепло верхних слоев земной коры и массивных поверхностных форм рельефа - скал, камней и т.п.), гидротермальная (тепло грунтовых вод, открытых водоемов, горячих подземных источников) и аэротермальная энергия (тепло атмосферного воздуха) - "производные" от солнечной энергии и энергии земного ядра; энергия биомассы (растительности, органических отходов промышленных и сельскохозяйственных производств, а также жизнедеятельности животных и людей - результат биоконверсии солнечной энергии); кинетическая энергия водных потоков (энергия водопадов и морских приливов - "производные" от гравитационных сил Земли и Луны).

Тема 4 Методы повышения энергетической эффективности объектов строительства

Назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению. Цель нормативно-правового управления энергосбережением. Нормативно-правовое управление энергосбережением. Основные направления государственного регулирования энергосбережения. Что понимается под эффективностью энергоиспользования? Основные показатели эффективности энергоиспользования. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований? Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете? В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения? Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл? В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энерго-сбережения: поощрение, наказание?

Тема 5 Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития

Возможности повышения энергетической эффективности. Мероприятия по повышению энергоэффективности в системе ЖКХ. Определение классов энергоэффективности зданий. Возобновляемые источники энергии. Возможности альтернативной энергетики. Энергоснабжение экодомов от возобновляемых источников энергии. Солнечная энергия. Тепловые солнечные батареи. Теплоулавливающие стены. Фотоэлектрические системы. Размещение гелиоустановок. Вращающиеся дома. Возможности повышения энергетической эффективности. Мероприятия по повышению энергоэффективности в системе ЖКХ. Определение классов энергоэффективности зданий. Возобновляемые источники энергии. Возможности альтернативной энергетики. Энергоснабжение экодомов от возобновляемых источников энергии. Солнечная энергия. Тепловые солнечные батареи. Теплоулавливающие стены. Фотоэлектрические системы. Размещение гелиоустановок. Вращающиеся дома. Ветровая энергия. Возмещение зданий. Ветровая энергия. Возмещение зданий.

Вопросы к зачету: 1. Назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению. 2. Цель нормативно-правового управления энергосбережением. 3. Нормативно-правовое управление энергосбережением. 4. Основные направления государственного регулирования энергосбережения. 5. Что понимается под эффективностью энергоиспользования? 6. Основные показатели эффективности энерго- использования. От чего зависит их подбор при проведении энергетических обследований? 7. Назовите основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. Какие виды энергетических обследований Вы знаете? 8. В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения? 9. Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл? 10. В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энергосбережения: поощрение, наказание? 11. В каком виде может проявляться финансовая поддержка энергосбережения государством? 12. Что такое потенциал энергосбережения и как он определяется? 13. Назовите задачи энергетического обследования и какие документы выдаются по его результатам. 14. Система учёта, как основа рационального использования энергии. Требования к системам учёта энергии. Виды учёта. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии. 15. Показатели характеризующие качество системы учёта. Пути увеличения качества системы учёта. 16. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. 17. Пути энергосбережения. Классификация и причины

появления потерь электроэнергии. 18. Методы расчёта потерь электроэнергии. 19. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения. 20. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения. 21. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования. Энергетические характеристики технологического оборудования. 22. Вторичные энергоресурсы. 23. Энергосбережение как процесс. Управление энергосбережением. 24. Зарубежный опыт работы энергосервисных компаний и его использование в условиях РФ. 25. Саморегулируемые организации в области энергосбережения (СРО): цели создания, уставная деятельность.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий		

<p>ОПК-2.1</p>	<p>Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение нормативно-правовой базы по энергосбережению. 2. Цель нормативно-правового управления энергосбережением. 3. Нормативно-правовое управление энергосбережением. 4. Эффективностью энергоиспользования? 5. Основные этапы проведения энергетических обследований промышленных предприятий. 6. Виды энергетических обследований? <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные направления государственного регулирования энергосбережения. 2. Основные показатели эффективности энергоиспользования. 3. Потенциал энергосбережения и как он определяется <p>Индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем должен состоять основной принцип стимулирования энергосбережения? 2. Какие меры стимулирования энергосбережения могут применяться? В чем их смысл? 3. В каком виде может проявляться финансовая поддержка энергосбережения государством?
----------------	---	---

<p>ОПК-2.2</p>	<p>Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды учёта. 2. Технические средства учёта электрической и тепловой энергии. 3. Классификация и причины появления потерь электроэнергии. 4. Энергетические характеристики технологического оборудования. 5. Вторичные энергоресурсы. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели характеризующие качество системы учёта. 2. Пути увеличения качества системы учёта. 3. Пути энергосбережения. <p>Индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. 2. Зарубежный опыт работы энергосервисных компаний и его использование в условиях РФ. 3. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения.
----------------	--	--

<p>ОПК-2.3</p>	<p>Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система учёта, как основа рационального использования энергии. 2. Требования к системам учёта энергии. 3. Энергосбережение как процесс. 4. Управление энергосбережением. 5. Саморегулируемые организации в области энергосбережения (СРО): цели создания, уставная деятельность. <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы расчёта потерь электроэнергии. 2. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения. 3. В каком виде может применяться следующий принцип стимулирования энергосбережения: поощрение, наказание? <p>Индивидуальные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи энергетического обследования и какие документы выдаются по его результатам. 2. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования.
----------------	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Энергетическая эффективность зданий и сооружений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторный практикум и защитившие реферат. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку, ответы студента на теоретические вопросы, по его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой дисциплины, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоивший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.