

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.14 «Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | В.В. Логвиненко |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ИСТиГ» | В.В. Логвиненко |
| | руководитель направленности (профиля) программы | В.В. Логвиненко |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ПК-17 | Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве | ПК-17.1 | Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве |
| | | ПК-17.2 | Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию |
| ПК-20 | Способность организовывать работы по эксплуатации элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-20.2 | Планирует работы по ликвидации аварийных ситуаций систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| ПК-21 | Способность организовывать работы по эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения | ПК-21.1 | Разрабатывает план мероприятий по снижению аварийности и обеспечению технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Безопасность жизнедеятельности, Гидравлика и аэродинамика инженерных сетей, Инженерная геодезия |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика, Теплоснабжение, Технология и организация строительства систем водоснабжения и водоотведения, Технология и организация строительства систем теплогазоснабжения |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 34 | 0 | 48 | 206 | 108 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 14 | 0 | 28 | 102 | 52 |

Лекционные занятия (14ч.)

- 1. Введение в предмет «Энергосбережение в системах "Теплогазоснабжение и вентиляция"». {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6,7,8]**
Предпосылки энергосбережения; Виды и источники энергии; Состояние проблемы энергосбережения; Основные термины и определения; Концепция управления энергией в зданиях; Классификация возможностей для экономии энергии; Основные нормативные документы
- 2. Закон об энергоэффективности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]**
Закон об энергоэффективности . Основные положения. Римский клуб. Конференция в Рио-де-жанеро. Киотское соглашение. Парижское соглашение
- 3. Организация повышения энергоэффективности в жилых домах, на предприятиях {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6]**
Организация повышения энергоэффективности в жилых домах, на предприятиях
Планы по энергосбережению. Энергопаспорта. Классы энергетической эффективности жилых зданий
- 4. 4 Системы освещения. Требования к системам освещения. [Энергетический паспорт здания(2ч.)[3,5]**
Энергосберегающие источники освещения. Лампы накаливания, люминесцентные лампы, светодиодные источники [Энергетический паспорт здания Область применения; Законодательная основа и нормативная база; Теплозащита зданий; Требования к энергетическому паспорту здания; Основные положения; Состав показателей энергопаспорта
- 5. 5 Ключевые числа. Общие положения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]**
Учёт электрической энергии, тепловой энергии и теплоносителей. Ключевые числа.
- 6. Схема энергосбережения. Энергоаудит {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]**
Схема энергосбережения. Энергоаудит. Определение энергосберегающих мероприятий. Регулирование тепловой энергией; Использование солнечной энергии
- 7. Учёт электрической энергии, энергоресурсов. {лекция с разбором**

конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5] Учёт горячей воды;. Учет и Регулирование тепловой энергией; Учет и Использование солнечной энергии
Энергоэффективность зданий.

Практические занятия (28ч.)

. Расчет энергоэффективности энергоэффективного дома по ул. Смирнова 1 г. Барнаул {работа в малых группах} (10ч.)[1,8,9] Расчет энергоэффективности энергоэффективного дома по ул. Смирнова 1 г. Барнаул . Определение класса энергоэффективности

8. Расчет энергоэффективности корпуса Н Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова {работа в малых группах} (9ч.)[1,8,9] Определение расхода энергоресурсов. Определение удельных расходов. Определение класса энергетической эффективности.

9. Расчет энергоэффективности одноэтажного здания барачного типа после мероприятий по повышению энергоэффективности. {работа в малых группах} (9ч.)[1,8,9] Расчет энергоэффективности одноэтажного здания барачного типа после мероприятий по повышению энергоэффективности . Перечень мероприятий. определение расхода энергоносителей. Определение класса энергоэффективности.

Самостоятельная работа (102ч.)

11. СРС Контрольный опрос 1 и 2 {творческое задание} (20ч.)[3,5,6,7] СРС Контрольный опрос 1 и 2 Подготовка к контрольным опросам

11. СРС Подготовка к практическим занятиям {работа в малых группах} (40ч.)[1,9] СРС Подготовка к практическим занятиям. Выполнение и защита практических работ.

13. СРС Подготовка к лекциям. {использование общественных ресурсов} (14ч.)[3,5,6] СРС Подготовка к лекциям. Самостоятельное изучение тем.

14. СРС Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (28ч.)[1,3,5,6,7] СРС Подготовка к экзамену

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 20 | 0 | 20 | 104 | 56 |

Лекционные занятия (20ч.)

1. . Введение в дисциплину. Понятие "Умный дом". {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,7,8] Pico Electronics,- протокол X10.

Европейский протокол домашней автоматизации EIB или Instabus или – European Installation Bus – Европейская инсталляционная шина. Создание компании AMX. Международная Электротехническая Комиссия и ее главный стандарт для промышленных сетей IEC61158. Германский стандарт DIN192, Федеральное министерства по исследованиям и технологиям, проект Profibus, - семейство открытых протоколов Profibus. Американское общество инженеров ASHRAE-разработка открытого протокола для автоматизации зданий – BACnet (Building Automation and Control network)

2. Особенности установки систем Умный Дом в коттедже и квартире. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Умный дом в новом строительстве. Умный дом при ремонте. Дома радиоуправляемые или подключенными по протоколу X10 посредством домашней электросети. Особенности установки систем Умный Дом в коттедже и квартире. Определение Заказчик по автоматизации и управлению . Фирмы являются дилерами конкретных компаний-производителей.

3. Система" - "целое, составленное из частей". Комфорт и безопасность.(2ч.)[7,8,9] Состояние покоя, спокойствия, мирного состояния души Система водоснабжения и водоотведения Система ВИБ,(канализации), система электроснабжения и в т.ч. система освещения; , система теплоснабжения; , система кондиционирования и вентиляции (система климата);- система безопасности, которая сама может состоять из нескольких подсистем : контроля доступа, пожарной сигнализации, видеоконтроля; - система телевидения и связи; - система антиобледенения (крыши, козырьков...); - система теплых полов; - системы развлечения: домашний кинотеатр, мультитрум ; - система "центральный пылесос; - прочие системы придомовой инфраструктуры: бассейн, баня, оранжерея, гаражные ворота Функционирование и управление автономно.

4. Основные программы «Умный дом» {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] Объект управления - средства управления. Способы управления высший способ- мысленный. Причина слабого внедрения – это недостаток информации, дороговизна, недостаток информации о производителях и специалистах, лень потребителя. Выбор требуемых режимов, активизация заранее установленного алгоритма работы приборов. Определение контролируемых помещений и системы. Три способа обмена информацией - способа: с помощью электропроводки, радиосигналов, выделенных проводов.

5. Объем сигналов контроля и мониторинга {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8] Объем сигналов контроля и мониторинга для системы управления микроклиматом в отдельных помещениях здания, для системы теплоснабжения, для системы холодоснабжения, для системы холодного водоснабжения, для системы горячего водоснабжения

6. СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЖИЛОГО ДОМА «УМНЫЙ ДОМ» {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] Системы «умного дома», интегрированные в единую систему управления и мониторинга: Отопления, вентиляции и кондиционирования; Теплоснабжения; Водоснабжения и водоотведения;о Противопожарной защиты (пожарной сигнализации,

оповещения и управления эвакуацией, пожаротушения и пожарного водопровода, противодымной вентиляции). Автоматизация и диспетчеризация общедомовых инженерных систем здания. Требования к система сбора и обработки информации.-□Объем сигналов контроля и мониторинга инженерных систем здания для приточно-вытяжной вентиляции и центрального кондиционирования воздуха.

7. СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА БЮДЖЕТНОГО ЖИЛОГО ДОМА «УМНЫЙ ДОМ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8]

Автоматизация и диспетчеризация общедомовых инженерных систем здания. Требования к система сбора и обработки информации.-□Объем сигналов контроля и мониторинга инженерных систем здания для приточно-вытяжной вентиляции и центрального кондиционирования воздуха

8. Автоматизация и диспетчеризация общедомовых инженерных систем здания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] Требования к система сбора и обработки информации.-□Объем сигналов контроля и мониторинга инженерных систем здания для приточно-вытяжной вентиляции и центрального кондиционирования воздуха

9. Система автоматизации зданий российских и зарубежных фирм {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] Система автоматизации зданий DESIGO. Функции интеллектуального управления энергией, энергосбережение и эффективное взаимодействие всех компонентов и процессов системы. . Компания «Сименс» - интегрированные решения для зданий (Total Building Solutions – TBS).

10. Система автоматизации зданий ЭКТОКОНТРОЛЬ(2ч.)[7,8,9] Система автоматизации зданий ЭКТОКОНТРОЛЬ. Програмное обеспечение. Функции. Стед фирмы Эктоконтроль

Практические занятия (20ч.)

11. Практическая работа №1 Описание и функциональные возможности приборов в системах «УМНЫЙ ДОМ» {работа в малых группах} (6ч.)[2,7,8,9]
Регулятор ТРМ-202,

ПИД-регулятор с интерфейсом RS-485 ТРМ210

Программируемое реле ПР110

Программируемый логический контроллер ПЛК-160

Панель оператора СП270

12. 2. Система дистанционного мониторинга «EctoControl {работа в малых группах} (8ч.)[5,8,9] Получение теоретических знаний о Система дистанционного мониторинга «EctoControl», производителе. Выполнение практических заданий.

- История образования «EctoControl»и положение на рынке.
- Найти и описать историю «EctoControl
- Описать продукцию
- Примеры внедрения

13. Практическая работа № 3 Выбор системы и оборудования для эскизного проекта

Практическая работа № 4 Разработка эскизного проекта системы умный дом для коттеджа {работа в малых группах} (6ч.)[7,8,9] Разработка эскизного проекта системы умный дом для коттеджа. Студент самостоятельно ищет в ИНТЕРНЕТЕ вариант одноэтажного коттеджа или квартиры и размещает там «СИСТЕМЫ УМНЫЙ ДОМ» из практического занятия 3. Студенту необходимо самостоятельно разместить элементы систему «Умный дом» в эскизном проекте коттеджа или квартиры.

Самостоятельная работа (104ч.)

14. СРС Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (20ч.)[7,8] СРС Подготовка к лекциям. Изучение материала самостоятельной работы

18. СРС КО1,2 {работа в малых группах} (30ч.)[6,7,8,9] СРС, подготовка к КО1,2

19. СРС Выполнение и защита практических работ {работа в малых группах} (54ч.)[6,7,8,9] СРС Выполнение и защита практических работ

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Логвиненко В.В. , Шашев А.В. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей» (7 семестр) для студентов по профилю "Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве" Барнаул, изд-во АлтГТУ, 2021 Дата первичного размещения: 14.01.2021. Обновлено: 14.01.2021.

Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Logvinenko_EEiAIS7sem_pr_mu.pdf

2. Логвиненко В.В., Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей» 8 семестр АВТОМАТИЗАЦИЯ УМНЫЙ ДОМ для студентов строительного факультета / АлтГТУ им. И.И. Ползунова по профилю "Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве" Барнаул, изд-во АлтГТУ, 2020. - Прямая ссылка:

http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Logvinenko_EEAIS_UD_pz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Панкина Г. В. , Гусева Т. В. , Балашов Ф. В. , Мельков Ю. О. , Гашо Е. Г. Энерго-сбережение и энергетическая эффективность: учебное пособие. М.: АСМС, 2010 Объем (стр):153 Редактор: Панкина Г.В. Университетская библиотека ONLINE. Прямая ссылка: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=137024

6.2. Дополнительная литература

5. УУправление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве : учебное пособие / А.М. Идиатуллина, Ю.А. Вафина, А.А. Гайнутдинова и др. ; под ред. А.М. Идиатуллиной ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 220 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258813> (дата обращения: 05.04.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1414-6. – Текст : электронный.

6. Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие / Г. В. Панкина, Т. В. Гусева, Ф. В. Балашов [и др.] ; ред. Г. В. Панкина ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 153 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024> (дата обращения: 18.01.2021).

7. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 452 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30223>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

4. Устелемова М. С. Основы построения системы "умный дом": курс Учебная литература для ВУЗов Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub

8. Управление умным домом с компьютера <https://proumnyjdom.ru/programmnoe-obespechenie/upravlenie-umnym-domom-s-kompyutera.html>

9. Сантехника - М. : ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС", 1997-2015. - ISSN 2311-9632

Режим доступа: http://www.abok.ru/avok_press/archive.php?2

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | Acrobat Reader |
| 2 | FreeCAD |
| 3 | Mozilla Thunderbird |
| 4 | SCADA TRACE MODE бесплатная версия |
| 5 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|---|
| 1 | IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp) |
| 2 | База данных Росреестра – сведения о ЕГРН (единый государственный реестр недвижимости) (https://rosreestr.ru/) |
| 3 | «Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».