

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.ДВ.6.2 «Энергоэффективность инженерных сетей зданий»**

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

Строительство

Направленность (профиль, специализация): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Шашев
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-13	знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	основные источники получения научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	грамотно использовать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	теоретическими и практическими основами научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности
ПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	выполнять обработку результатов методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владеть методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и	методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с	практически использовать методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и	методами проведения инженерных изысканий, технологиями проектирования деталей и конструкций в

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	состав, основные разделы и принципы проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	анализировать и систематизировать информационные и исходные данные для проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности	навыками проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Автоматизация систем ТГВ, Вентиляция, Газоснабжение, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Отопление, Теплоснабжение, Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы технологии строительства систем ТГВ, Экономика строительства, Энергосбережение в системах ТГВ

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		работы	занятия	работа	обучающегося с преподавателем (час)
очная	30	15	15	84	67

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (30ч.)

1. Введение в предмет «Энергоэффективность инженерных сетей зданий». {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,2] Обоснование необходимости энергосбережения инженерных сетей зданий. Состояние проблемы энергосбережения. Основные понятия и определения. Концепция управления потреблением энергии в инженерных системах зданий. Документы, регламентирующие энергосбережение.

2. Оценка энергоэффективности инженерных систем зданий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,2] Классы энергоэффективности зданий. Снижение затрат на освещение. Лампы с низким энергопотреблением. Методики расчета энергетической эффективности инженерных сетей зданий. Способы учёта энергоресурсов зданий.

3. Снижение затрат энергии при проектировании инженерных систем зданий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2] Основные направления снижения затрат энергии в инженерных системах зданий на основе научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта энергосбережения. Разработка мер по снижению энергопотребления зданий. Применение специализированных программно-вычислительных комплексов для анализа энергопотребления инженерных сетей и проектирования мероприятий снижения энергопотребления .

4. Тепловая энергия на нужды отопления и горячего водоснабжения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2] Основные методы регулирования мощности потребителей тепловой энергии. Гелиотехнологии в теплоснабжении. Энергосберегающие мероприятия в жилых домах и общественных зданиях. Энергоэффективность зданий. Методы и средства энергоаудита.

5. Основные мероприятия повышения эффективности использования тепловой и электрической энергии в жилых и общественных зданиях. Снижение расхода газа в индивидуальных теплоэнергетических установках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2] Методы и средства снижения затрат на отопление, вентиляцию, кондиционирование зданий.

6. Основные мероприятия повышения эффективности использования

тепловой и электрической энергии в инженерных сетях жилых и общественных зданиях. Снижение расхода газа в индивидуальных теплоэнергетических установках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,2] Технологические и конструктивные мероприятия энергосбережения и экономии ресурсов в системах отопления, вентиляции, кондиционирования, газоснабжения. Мероприятия по повышению энергетической эффективности котельных и тепловых сетей.

Практические занятия (15ч.)

1. Расчетные методы оценки эффективности при проектировании инженерных сетей зданий. {использование общественных ресурсов} (5ч.)[3] Расчет и анализ показателей энергоэффективности системы отопления. Оценка эффективности предложенных вариантов по повышению энергетической эффективности.

2. Расчетные методы оценки эффективности при проектировании систем вентиляции зданий. {использование общественных ресурсов} (5ч.)[3] Расчет и анализ показателей энергоэффективности системы вентиляции здания путем физического моделирования. Оценка эффективности предложенных вариантов по повышению энергетической эффективности.

3. Расчетные методы оценки эффективности при проектировании систем кондиционирования административно-офисного здания. {использование общественных ресурсов} (5ч.)[3] Расчет и анализ показателей энергоэффективности системы кондиционирования. Оценка эффективности предложенных вариантов по повышению энергетической эффективности.

Лабораторные работы (15ч.)

1. Изучение оборудования лаборатории энергоаудита. {работа в малых группах} (5ч.)[1,2,3] Оборудование для оценки затрат тепловой и электрической энергии в системах жизнеобеспечения зданий.

2. Изучение методик обследования инженерных сетей зданий. {работа в малых группах} (5ч.)[1,2,3] Методика оценки параметров энергопотребления зданий бюджетной сферы.

3. Проведение обследования системы теплоснабжения здания. {работа в малых группах} (5ч.)[1,2,3] Изучение технических характеристик абонентского ввода теплоносителя путем физического моделирования. Анализ технических характеристик гидроэлеваторного узла. Определение удельных показателей теплопотребления здания.

Самостоятельная работа (84ч.)

1. Подготовка к лабораторным занятиям.(9ч.)[4,5,6] Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ.

2. **Подготовка к практическим занятиям.(14ч.)[4,5,6]** Оформление отчета и подготовка к защите практических занятий.
3. **Расчетное задание.(25ч.)[4,5,6]** Выполнение и защита расчетного задания.
4. **Экзамен.(36ч.)[2,3,4,5,6]** Подготовка и сдача экзамена.

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. Григорьева, О.К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с. : граф., табл., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 235-236 - ISBN 978-5-7782-2606-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027> (09.04.2019).

6. **Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

2. Жерлыкина, М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : учебное пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 165 с. : ил. - Библиогр.: с. 160 - 162 - ISBN 978-5-9729-0240-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (09.04.2019).

6.2. Дополнительная литература

3. Управление 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, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 220 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1414-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258813> (05.04.2019).

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

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	AutoCAD
2	Microsoft Office
3	SOLIDWORKS 2015
4	LibreOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
лаборатории

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».