

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2025 15:00:06
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЗДАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ, СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ И БИОМАССЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИННОВАЦИОННЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы» входит в программу магистратуры «Инновационные и энергосберегающие технологии в строительстве» по направлению 08.04.01 «Строительство» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 6 разделов и 17 тем и направлена на изучение технологии применения в строительстве различных типов альтернативных источников тепловой и других видов энергии.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, необходимых для решения вопросов проектирования и строительства зданий со сниженным энергопотреблением за счет использования в строительной индустрии путем использования альтернативных источников энергии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования	ПК-2.1 Способен выполнять инженерно-техническое проектирование и разрабатывать проектную продукцию на строительные конструкции;
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства	ПК-5.3 Умеет выявлять и учитывать нормативные, законодательные требования, требования проекта и организационно-технологической документации к производству строительных работ; ПК-5.5 Способен осуществлять технический контроль, надзор, приемку строительных работ;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического		Системы жизнеобеспечения объектов строительного комплекса **;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	проектирования		Повышение энергоэффективности зданий**; Современные аспекты энергосбережения в проектировании и эксплуатации**; Энергосберегающие строительные материалы**; Инновационные технологии энергосбережения в строительстве**; Инженерная и экологическая безопасность строительных систем**; Цифровые технологии в строительстве; Организация, планирование и управление строительством; Технология возведения энергоэффективных жилых зданий**; Современные технологии и методы организации возведения зданий и сооружений**; Преддипломная практика; Проектная практика;
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства		Преддипломная практика; Технологическая практика; Управление проектами; BIM технологии в организации и управлении строительством**; Организация, планирование и управление строительством; Система управления качеством в строительстве; Современные аспекты энергосбережения в проектировании и эксплуатации**; Повышение энергоэффективности зданий**; Технология возведения энергоэффективных жилых зданий**; Современные технологии и методы организации возведения зданий и сооружений**;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	83		83
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение. Основные понятия.	1.1	Традиционная и нетрадиционная энергетика. Понятия и терминология. Современное состояние традиционной энергетики. Экологические проблемы энергетики.	ЛК
Раздел 2	Общие сведения о альтернативных источниках энергии.	2.1	Сравнение характеристик энергосистем на традиционных и альтернативных источниках энергии. Возможности и перспективы использования альтернативных источников энергии в жилых и производственных зданиях.	ЛК, СЗ
		2.2	Виды АИЭ, их ресурсы, сравнит. анализ по их специфическим свойствам.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Солнечная энергетика.	3.1	Энергия солнечного излучения. Основные направления использования солнечной энергии. Физические процессы преобразования солнечной энергии. Преобразование солнечной энергии в тепловую. Типы солнечных коллекторов.	ЛК, СЗ
		3.2	Применение солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения. Нагреватели открытого и закрытого типа. Системы с изолированным накопителем. Солнечные пруды и их энергетические особенности.	ЛК, СЗ
		3.3	Применение солнечной энергии для подогрева воздуха.	ЛК, СЗ
		3.4	Солнечные электростанции. Их типы. Солнечно-водородная энергетика.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Тепловые насосы.	4.1	Использование низкопотенциальной теплоты. Тепловые насосы. Общие сведения. Классификация теплонаносных установок.	ЛК, СЗ
		4.2	Принцип работы теплового насоса. Использование тепловых насосов в рамках концепции «умного дома».	ЛК, СЗ
		4.3	Энергообеспечение жилых зданий за счет применения тепловых насосных установок (ТНУ). Использование тепла водоемов, подземных и сточных вод. Преимущества и недостатки теплонаносных установок.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Биомасса как источник энергии.	5.1	Источники биомассы, виды биотоплива, его характеристики и способы переработки.	ЛК, СЗ
		5.2	Методы получения энергии из биомассы: термохимический, биохимический, агрохимический.	ЛК, СЗ
		5.3	Термохимические методы переработки биомассы. Прямое сжигание биомассы. Пиролиз и газификация.	ЛК, СЗ
		5.4	Биохимические методы переработки биомассы. Спиртовое брожение. Анаэробное разложение биомассы.	ЛК, СЗ
		5.5	Достоинства и недостатки энергетики на биомассе.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Проблемы использования альтернативных источников энергоснабжения зданий.	6.1	Аккумуляция и передача энергии, полученной использованием АИЭ.	ЛК
		6.2	Экономические, технологические и экологические проблемы использования альтернативных источников энергоснабжения	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
		зданий.	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Тепловые насосы : учебное пособие : [16+] / сост. А. Н. Расцепкин, В. М. Столетов ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 128 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600316>

2. Даффи Джон. Основы солнечной теплоэнергетики : учебно-справочное руководство / Д. Даффи, У. Бекман ; Пер. с англ. О.С.Попеля, С.Е.Фрида, Г.А.Гухман, С.В.Киселёвой, А.В.Мальцевой; Под ред. О.С.Попеля. - Долгопрудный : Издательский дом "Интеллект", 2013. - 888 с.
URL: https://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=465172&idb=0

3. Кузьмин С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С. Н. Кузьмин, В. И. Ляшков, Ю. С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. - 128 с. ISBN 978-5-16-103490-3. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017319>.

Дополнительная литература:

1. Земсков В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В.И. Земсков. - СПб. : Издательство "Лань", 2014. - 368 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
 2. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика : монография / А.Б. Алхасов; Под ред. В.Е.Фортова. - М. : Физматлит, 2010. - 256 с.
 3. Гребенщиков С.Э. Альтернативная энергетика: стимулы развития и источники финансирования / С.Э. Гребенщиков // Финансы. - 2014. - №8. - С. 76-80.
 4. Челябин В.Ф. Солнечная энергетика - энергетика будущего. / В.Ф. Челябин // Энергия: экономика, техника, экология. - 2008. - № 10. - С.15-20.
 5. Скалкин Ф.В. Энергетика и окружающая среда / Ф.В. Скалкин, А.А. Канаев, И.З. Копп. - Л. : Энергоиздат, 1981. - 280 с. : ил. - 1.60.
 6. Зайченко В.М. Повышение потребительских свойств твердого топлива из биомассы / В.М. Зайченко // Энергосбережение. - 2014. - №3. - С. 66 - 68.
 7. Денисов И.Н. Расчет систем солнечного теплоснабжения [Электронный ресурс] : Учеб.-метод. пособие: В сб. №3 "Внутривуз. изд. СамГТУ" / ГОУ ВПО СамГТУ, Теплоэнерг. фак., каф."Тепловые электр. станции" .- Электрон. дан. и прогр.- Самара, 2004.
 8. Пиротопливо-продукт быстрого пиролиза растительной биомассы / Д.В. Тунцев, Ф.М. Филиппова, Р.Г. Хисматов, Н.Ф. Тимербаев // Журнал прикладной химии. - 2014. - №т. 87 (9). - С. 1381 - 1384.
 9. Зайченко В.М. Мини-ТЭЦ на продуктах термической конверсии биомассы / В.М. Зайченко // Энергосбережение. - 2014. - №4. - С. 60 - 61.
 10. Воробьева Е.А. Предпосылки создания прототипа промышленной установки по переработке органических отходов в условиях мегаполиса/ Е.А. Воробьева// Фестиваль науки в РУДН. - М : Изд-во РУДН, 2008. - С. 291 - 294. - ил.
Hall David Oakley.
 11. Biomass for Energy in the Developing Countries: current role, potential, problems, prospects / D.O. Hall, G.W. Barnard, P.A. Moss; By D.O. Hall. - Книга на английском языке. - Oxford: Pergamon press, 1982. - 220 p.: ill. - 30.66.
 12. Жильцов С.А. Использование гелиотропических солнечных панелей для автономного электроснабжения потребителей / С.А. Жильцов, А.А. Карпушин// Вестник Российского университета дружбы народов: Инженерные исследования. - 2017. - № т. 18 (2). - С. 266 - 274.
 13. Петросян А.Л. Использование солнечной энергии в системах тепло-, холодо- и электро-снабжения различных потребителей / А.Л. Петросян // Энергосбережение. - 2014. - №7. - С. 66 - 71.
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*
1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Троицкий мост»
 2. Базы данных и поисковые системы
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Здания с использованием тепловых насосов, солнечной энергии и биомассы».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Шамбина Светлана

Львовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Языев Сердар Батырович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Шамбина Светлана

Львовна

Фамилия И.О.