

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Теплоэнергетики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНЖИНИРИНГ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ощепков Василий
Владимирович
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Самаркина
Екатерина Владимировна
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 21.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Инжиниринг энергоэффективных технологий» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.2	Знает энергоэффективные технологии автономного теплоснабжения	Знать особенности автономного теплоснабжения, способы и оборудование энергоэффективного энергоснабжения. Уметь рассчитывать потребность в тепловой энергии для автономного абонента, выбирать энергоэффективное оборудование. Владеть навыками выбора энергоэффективного оборудования для теплоснабжения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инжиниринг энергоэффективных технологий» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Системы теплоснабжения»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теплоэнергетика в условиях Севера», «Режимы работы энергетических установок», «Экономика и управление энергетическим предприятием»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной	0	0

информационной образовательной среде		
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов	1	2			6	2	1, 4	4	Просмотр
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	2	2			1	2	1, 3, 4	8	Просмотр
3	Когенерация	3	6			2	4	1, 2, 3, 4	12	Контрольн ая работа
4	Трансформация теплоты	4	6			3	4	1, 3, 4	10	Просмотр
5	Вторичные энергетические ресурсы и возобновляемые источники энергии	5	6			4	2	1, 3, 4	8	Просмотр
6	Энергоэффективн ые устройства для обогрева помещений	6	6			5	2	1, 3, 4	8	Контрольн ая работа
7	Энергетический менеджмент	7	4					1, 3, 4	10	Просмотр
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов	Состояние энергетики России, производство и потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	Термодинамические показатели. Тепловые и материальные балансы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий. Технические (натуральные) показатели эффективности. Экономические показатели эффективности.
3	Когенерация	Совместная выработка электрической и тепловой энергии. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Мини-ТЭЦ.
4	Трансформация теплоты	Термодинамические основы процессов трансформации теплоты. Тепловые насосы. Удельные энергозатраты, КПД, энергетический и эксергетический балансы компрессионных тепловых насосов.
5	Вторичные энергетические ресурсы и возобновляемые источники энергии	Виды вторичных энергоресурсов и направления их использования. Экономия энергии при утилизации вторичных энергоресурсов. Солнечные тепловые системы и их компоненты. Биомасса как источник энергии.
6	Энергоэффективные устройства для обогрева помещений	Тепловой и тепловоздушный балансы помещения. Инфракрасные обогреватели. Газовые отопительные приборы. Газовые воздухонагреватели.
7	Энергетический менеджмент	Функции и направления деятельности энергоменеджера. Принятие решений и его оценка. Системное управление потреблением энергетических ресурсов. Системы энергетического менеджмента

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение фактических удельных расходов энергоносителей и энергоемкости продукции	2
2	Расчет показателей экономичности газотурбинных и парогазовых установок	4
3	Расчет показателей экономичности теплонасосных установок	4
4	Сравнительная оценка способов утилизации теплоты уходящих газов	2

5	Расчет показателей энергоэффективности методов отопления помещений	2
6	Энерготехнологический анализ процессов энергопотребления	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	18
2	Подготовка к контрольным работам	4
3	Подготовка к практическим занятиям	14
4	Проработка разделов теоретического материала	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, дискуссия, метод кейсов, интерактивная лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 197 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6358.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 99 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6354.pdf>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Просмотр

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом при помощи методических указаний письменно в течение 30 минут.

Критерии оценивания.

«Зачтено» – задание выполнено без замечаний, «незачтено» – задание выполнено с замечаниями.

6.1.2 семестр 6 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом самостоятельно в письменном виде в течение 1 часа.

Критерии оценивания.

«Отлично» – работа выполнена без ошибок, «хорошо» – работа выполнена с одной ошибкой, «удовлетворительно» – работа выполнена с двумя ошибками; «неудовлетворительно» – допущены более двух ошибок.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.2	Знает энергоэффективное тепловое оборудование и умеет его выбирать.	Выполнение практических заданий, устное собеседование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподаватель проводит со студентом устное собеседование, состоящее из 3 вопросов.

Пример задания:

1. Обязательное энергетическое обследование.
2. Показатели энергетической эффективности.
3. Определение энергоемкости продукции.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент правильно ответил на 2 вопроса	Студент неправильно ответил на 2 вопроса

7 Основная учебная литература

1. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие для технол., инженер.-техн., инженер.-экон. специальностей / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин, 2005. - 294.

2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для студентов вузов по направлению подготовки "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев [и др.], 2011. - 422.

3. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 99.

4. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, 2014. - 123.

5. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 197.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография / О. Д. Самарин, 2014. - 292.

2. Волков А. А. Моделирование энергоэффективных инженерных систем : монография / А. А. Волков, П. Д. Чельшков, А. В. Седов, 2014. - 63.

3. Федоськина Л. А. Повышение энергоэффективности промышленных предприятий на основе формирования системы энергоменеджмента : монография / Л. А. Федоськина, Е. И. Абрамов, 2018. - 191.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP
2. Экран SHARMPION 206*274