

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
первый проректор

_____ Феокистов А.В.

«__» _____ 2018 г.

**ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ»

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(направление подготовки)

Промышленная теплоэнергетика

(направленность)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Новокузнецк
2018

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике»

Преподавание дисциплины ставит своей целью передачу обучающимся и усвоения ими при проектировании, эксплуатации и исследованиях принципов и подходов по рациональному использованию энергетических ресурсов.

Основными задачами, которые решаются при достижении поставленной цели, являются:

- достижение понимания универсальности энергии взаимозаменяемости разных видов энергии;
- усвоение основных законов и правил использования различных видов энергии;
- понимание принципов работы различных тепловых устройств, аппаратов технологий;
- приобретение опыта и навыков в исследовании, управлении и отладке тепловых агрегатов и технологий с целью минимизации затрат энергии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Данная дисциплина изучается в рамках вариативной части, обязательные дисциплины. Дисциплина ориентирована на повышение профессиональной составляющей при подготовке бакалавров и специализируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин. Сочетается и дополняет такие дисциплины как «Физика», «Тепломассообмен», «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители предприятий» и другие.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции:

ОК-7 – способностью к самореализации и самообразованию.

Структура компетенции.

- *знать*: основные правила при усвоении информации, методы запоминания, основы психологической деятельности человека;
- *уметь*: строить планы своей деятельности, выделять основные моменты ситуации, видеть проблему в системном строении;
- *владеть*: методами планирования работы, способностью к анализу и синтезу, критической оценкой результатов своего труда.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания, методы аналитического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Структура компетенции.

- *знать*: основы философии и мироустройства, законы физики и методы математики, место изучаемой дисциплины или проблемы в системе общих научных представлений;
- *уметь*: выделять сущность процесса, его физическое содержание и математические формы выражения; анализировать проблему с разбиением на отдельные явления, находить связь между отдельными явлениями;

- *владеть*: пониманием основных физических законов, методами математического анализа, навыками эксперимента, способностью интерпретировать полученные результаты и составлять математические модели найденных связей.

Профессиональные компетенции:

ПК-8 – готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

Структура компетенции.

- *знать*: параметры и характеристики процессов основы метрологии;
- *уметь*: выбирать нужные методы и средства измерения, оценивать возможные погрешности;
- *владеть*: навыками использования приборов, методикой обработки замеров.

ПК-9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению.

Структура компетенции.

- *знать*: основные материальные и энергетические ресурсы, их применение на производстве, основные методы сохранения экологического равновесия и защиты окружающей среды;
- *уметь*: составлять материальные энергетические балансы, находить оптимальные с точки зрения затрат ресурсов инженерные решения.
- *владеть*: информацией об удельных расходах ресурсов на единицу продукции, методикой оценки ущербов и рисков при производстве.

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1 – владением знаниями современных технико-экономических требований к тепло-энергетическому оборудованию, энерго- и ресурсосберегающими технологиями.

Структура компетенции.

- *знать*: основные особенности процессов теплоэнергетики, технические теоретические и практические характеристики, способы управления процессами;
- *уметь*: находить условия максимальной энергоэффективности, формулировать и оформлять предложения по совершенствованию процесса, рассчитывать технико-экономические показатели;
- *владеть*: методами экополитического анализа, информацией о нормативных и практических показателях, навыками составления отчетов по энергоэффективности оборудования.

ПСК-2 – умением разрабатывать технологические проекты новых и реконструкций действующих теплоэнергетических объектов, отделений участков, подготовки и подачи топлива, пыле- и газоулавливания, утилизации пыли и газов, энерго- и ресурсосбережения..

Структура компетенции.

- *знать*: основные технологические и конструктивные показатели работы промышленных печей, виды используемых материалов и энергии;
- *уметь*: анализировать условия работы и действующего производства, находить пути модернизации и совершенствования;
- *владеть*: методикой расчетов основных процессов и оборудования. Конструирования основных узлов и агрегатов.

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Программой учебной дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» предусмотрено проведение лекций, практических занятий. Особое место в овладении учебной дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов) и изучается на 5 курсе, промежуточный контроль – экзамен.

Тематический план учебной дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Всего часов	Лекции	Практич. занятия	Самост. работа
1	Введение	5	-	-	5
2	Структура потребления энергии в экономике страны и региона	19	-	1	18
3	Основные параметры энергосбережения	21	2	1	18
4	Энергосбережение в теплоэнергетике	36	2	6	28
5	Энергосбережение в тепло-технологиях в металлургии и в машиностроении	18	-	2	16
	Экзамен	9	-	-	9
	Всего	108	4	10	94
	Всего по дисциплине (зачетных единиц)	3			
	Вид промежуточной аттестации	Экзамен на 5 курсе			

Содержание курса учебной дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет курса и его структура. Методология изучения курса. Историческая справка по проблеме энергосбережения. Основные виды энергии, их использование в экономике. Источники энергии. Их стоимостная и ресурсная ценность.

Тема 2. Структура потребления энергии в экономике страны и региона. Показатели энергопотребления. Общие и удельные показатели. Сравнение потребления разных видов энергии. Условное топливо. Энергетический баланс страны и тенденции его развития. Распределение энергии в различных секторах экономики. Зарубежный опыт по энергопотреблению. Практические и нормативные показатели энергопотребления. Потенциал энергосбережения. Его масштабы в разных сферах экономики. Характеристика теплоэнергетического комплекса России. Основные виды теплотехнологий и возможности энергосбережения.

Тема 3. Основные параметры энергосбережения. Технические средства энергосбережения. Утилизация тепла уходящих газов. Экономайзеры и воздухоподогреватели. Борьба с утечками воды (теплоносителя). Места утечек, борьба с утечками теплоизоляционных тепло-трасс. Эффект ее использования. Показатели эффективности теплоэнергетических процессов и агрегатов. Расход топлива (натурального и условного) на выработку 1 кВт-ч (1 Гкал) энергии. Способы управления энергоэффективностью. Мировые тенденции по проблеме.

Тема 4. Энергосбережение в теплоэнергетике. Проблемы выработки электроэнергии на тепловых электростанциях. ТЭЦ. Теплофикационные циклы тепловых станций. Когенерация энергии. Основные принципы и тенденции. Организационные мероприятия по энергосбережению.

Тема 5. Энергосбережение в тепло-технологиях в металлургии и в машиностроении. Металлургическое производство как комплекс технологий. Основные виды теплотехнологий в металлургии. Структура топливно-энергетического баланса металлургического завода. Энергетический баланс. Вторичные энергоресурсы металлургического производства. Управление их использованием. Безотходные и ресурсосберегающие технологии, рециклинг.

5 Перечень тем практических занятий

№ темы дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, часы
2	Показатели энергопотребления. Топливо-энергетический баланс	1
3	Энергетическая эффективность различных способов производства электроэнергии.	1
4	Технические меры энергосбережения в теплоэнергетике.	6
5	Показатели энергоэффективности в тепло-технологиях и металлургии.	2
	Всего	10

6 Виды самостоятельной работы

На самостоятельную работу обучающихся отводится 94 часа, в том числе на подготовку к лекциям, практическим занятиям (семинарам) – 85 часов, выполнение контрольной работы – 10 часов, подготовку к экзамену – 9 часов.

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)
1-5	1 Изучение теоретического материала.	69
2, 3, 4, 5	2 Выполнение контрольной работы	10
	3 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе.	6
Экзамен	Подготовка к экзамену.	9
Итого		94

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Кудинов А. А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. – Электрон. дан. – Москва : Машиностроение, 2011. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755584.html> (дата обращения 02.11.2017).

2. Меркер Э. Э. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов : учебное пособие для вузов / Э. Э. Меркер, Г. А. Карпенко, И. М. Тынников. – 4-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2010. – 312 с. : ил.

3. Михайлов С. А. Стратегическое управление энергосбережением в промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Михайлов. – Электрон. дан. – Москва : Финансы и статистика, 2010. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034949.html> (дата обращения: 02.11.2017).

б) дополнительная литература:

1. Лисиенко В. Г. Хрестоматия энергосбережения : справочник : в 2 кн. Кн.1 / под ред. В. Г. Лисиенко. – М. : Теплоэнергетик, 2003. – 688 с. : ил.

2. Лисиенко В. Г. Хрестоматия энергосбережения : справочник : в 2 кн. Кн.2 / под ред. В. Г. Лисиенко. – М. : Теплоэнергетик, 2003. – 768 с. : ил.

3. Фаррахов А. Г. Энерго- и ресурсосбережение в строительстве и городском хозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Г. Фаррахов . – Электрон. дан. – Москва : АСВ, 2016. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301420.html> (дата обращения: 02.11.2017).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронный каталог Научно-технической библиотеки СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [199-]. – Режим доступа: <http://libr.sibsiu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронная библиотека СибГИУ [Электронный ресурс] : база данных содержит полнотекстовые электронные документы, поступающие в фонд НТБ СибГИУ. – Электрон. дан. – Новокузнецк, [200-]. – Режим доступа: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Загл. с экрана.

3. Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.

4. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система /ООО «ЭБС Лань». – Электрон. дан. – Санкт-Петербург, [200-]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. – Загл. с экрана.

5. Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>. – Загл. с экрана.

6. Юрайт. Электронная библиотека [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>. – Загл. с экрана.

7. Электронно-библиотечная система eLIBRARY / ООО «РУНЭБ». – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.

8. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) [Электронный ресурс] : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru>. – Загл. с экрана.

г) программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, CorelDRAW X6, Corel PHOTO-PAINT X6, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руко-текст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7.

д) информационно-справочные системы:

1 Техэксперт [Электронный ресурс] : информационно-справочная система / ООО «Кузбасский центр нормативно-технической документации». – Электрон. дан. – Кемерово, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Электрон. дан. – Москва, [199-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ [Электронный ресурс] : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Электрон. дан. – Кемерово, [2016-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) [Электронный ресурс] : база данных / ВИНТИ РАН. – Электрон. дан. – Москва, [200-]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Включает в себя: предметную аудиторию кафедры теплофизики и промышленной экологии с мультимедийным оборудованием, компьютерный класс с сервером, имеющим выход в Интернет, учебно-методический кабинет с методической литературой и оргтехникой, учебные лаборатории механика жидкости и газа, Тепломассобмен и специализированная лаборатория исследования теплофизических свойств и лаборатория энергосбережения.

9 Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение данной дисциплины предусматривает использование интерактивных форм проведения практических занятий (блиц-игры как форма контроля сформированности компетенций, командное решение поставленной проблемы и др.) и лекций (часть лекционного материала предлагается в виде проблемного чтения).

Для текущего контроля освоения обучающимся лекционного материала проводят экспресс-опросы после каждой темы или ее раздела, позволяющие выявить глубину освоения обучающимися пройденного лекционного материала, а так же материала, вынесенного на самостоятельную проработку.

Для углубленного изучения отдельных тем дисциплины предусматривается подготовка рефератов, которые рекомендуется оформлять как презентации или как доклад на конференции.

Самостоятельная работа предусматривает так же выполнение теплотехнических и экономических расчетов, связанных с реальными производственными задачами направления 13.03.01 по профилям подготовки бакалавров, реализуемых с СибГИУ. Методическое обеспечение представлено комплектами заданий и методическими разработками.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом ООП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель:

к.т.н., доцент, профессор кафедры
теплоэнергетики и экологии

В.В. Стерлигов

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 20 марта 2018 г. протокол № 20.

Зав. кафедрой теплоэнергетики и экологии

С.Г. Коротков

Согласовано:

Старший методист методического отдела

Приложение А
Аннотация
программы учебной дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике»
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – заочная.

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Преподавание дисциплины ставит своей целью передачу обучающимся и усвоение ими при проектировании, эксплуатации и исследованиях принципов и подходов по рациональному использованию энергетических ресурсов.

Основными задачами, которые решаются при достижении поставленной цели являются:

- достижение понимания универсальности энергии, взаимозаменяемости разных видов энергии;
- усвоение основных законов и правил использования различных видов энергии;
- понимание принципов работы различных тепловых устройств, аппаратов и технологий;
- приобретение опыта и навыков в исследовании, управлении и отладке тепловых агрегатов и технологий с целью минимизации затрат энергии.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки

Данная дисциплина изучается в рамках вариативной части, обязательные дисциплины. Дисциплина ориентирована на повышение профессиональной составляющей при подготовке бакалавров и специализируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин. Сочетается и дополняет такие дисциплины как «Физика», «Тепломассообмен», «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители предприятий» и другие.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции:

ОК-7 – способностью к самореализации и самообразованию.

Структура компетенции.

- *знать*: основные правила при усвоении информации, методы запоминания, основы психологической деятельности человека;
- *уметь*: строить планы своей деятельности, выделять основные моменты ситуации, видеть проблему в системном строении;
- *владеть*: методами планирования работы, способностью к анализу и синтезу, критической оценкой результатов своего труда.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2 – способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания, методы аналитического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Структура компетенции.

- *знать*: основы философии и мироустройства, законы физики и методы математики, место изучаемой дисциплины или проблемы в системе общих научных представлений;
- *уметь*: выделять сущность процесса, его физическое содержание и математические формы выражения; анализировать проблему с разбиением на отдельные явления, находить связь между отдельными явлениями;
- *владеть*: пониманием основных физических законов, методами математического анализа, навыками эксперимента, способностью интерпретировать полученные результаты и составлять математические модели найденных связей.

Профессиональные компетенции:

ПК-8 – готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

Структура компетенции.

- *знать*: параметры и характеристики процессов основы метрологии;
- *уметь*: выбирать нужные методы и средства измерения, оценивать возможные погрешности;
- *владеть*: навыками использования приборов, методикой обработки замеров.

ПК-9 – способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению.

Структура компетенции.

- *знать*: основные материальные и энергетические ресурсы, их применение на производстве, основные методы сохранения экологического равновесия и защиты окружающей среды;
- *уметь*: составлять материальные энергетические балансы, находить оптимальные с точки зрения затрат ресурсов инженерные решения.
- *владеть*: информацией об удельных расходах ресурсов на единицу продукции, методикой оценки ущербов и рисков при производстве.

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1 – владением знаниями современных технико-экономических требований к тепло-энергетическому оборудованию, энерго- и ресурсосберегающими технологиями.

Структура компетенции.

- *знать*: основные особенности процессов теплоэнергетики, технические теоретические и практические характеристики, способы управления процессами;
- *уметь*: находить условия максимальной энергоэффективности, формулировать и оформлять предложения по совершенствованию процесса, рассчитывать технико-экономические показатели;
- *владеть*: методами экополитического анализа, информацией о нормативных и практических показателях, навыками составления отчетов по энергоэффективности оборудования.

ПСК-2 – умением разрабатывать технологические проекты новых и реконструкций действующих теплоэнергетических объектов, отделений участков, подготовки и подачи топлива, пыле- и газоулавливания, утилизации пыли и газов, энерго- и ресурсосбережения..

Структура компетенции.

- *знать*: основные технологические и конструктивные показатели работы промышленных печей, виды используемых материалов и энергии;
- *уметь*: анализировать условия работы и действующего производства, находить пути модернизации и совершенствования;
- *владеть*: методикой расчетов основных процессов и оборудования. Конструирования основных узлов и агрегатов.

4. Трудоемкость учебной дисциплины.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа).

5. Краткое содержание учебной дисциплины.

Основными темами учебной дисциплины являются следующие темы:

- введение;
- основные параметры энергопотребления в мире и в странах;
- топливо-энергетические балансы;
- распределение энергопотребления по сферам производства;
- основные показатели энергосбережения и энергоэффективности;
- организация энергетических обследований;
- альтернативные виды энергии;
- энергосбережение на основных агрегатах теплоэнергетики и теплотехнологий.

6. Форма организации учебного процесса.

Лекции, практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа, консультации.

7. Виды промежуточных аттестаций.

Экзамен по учебной дисциплине на 5 курсе.

8. Составитель:

Профессор кафедры теплоэнергетики и экологии профессор Стерлигов В.В.

**Дополнения и изменения к программе учебной дисциплины
«Энергосбережение в теплоэнергетике»
основной образовательной программы
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
на период 2018 – 2023 г.г.**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.