

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Энергоэффективные технологии производства  
тепловой и электрической энергии  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.04.01.02 Энергоэффективные технологии производства электрической  
и тепловой энергии

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Янов С.Р.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при проектировании, создании и функционировании теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачам освоения дисциплины являются ознакомление с нормативно-правовой базой и мероприятиями по энерго- и ресурсосбережению у потребителей топливно-энергетических ресурсов, приобретение навыков технико-экономических обоснований энергосберегающих проектов, изучение общей методологии решения проблем энергосбережения.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</b>	
ПК-1: Способен формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	методы обработки информации для формирования планов предприятия.  использовать полученные знания для практического использования при разработке проектных решений, связанных с модернизацией оборудования мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик и экономии ресурсов последовательностью разработки бизнес-планов с учетом специфики отрасли.
<b>ПК-2: Способен к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования</b>	

ПК-2: Способен к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с	Уметь применять основные аналитические и численные методы дифференциального и интегрального исчисления.  Владеть навыками решения прикладных задач; Владеть навыками использования вычислительной
использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: [e.sfu-kras.ru](http://e.sfu-kras.ru).

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Состояние и перспективы энерго- и ресурсосбережения в мире и России.</b>									
	1. Мировой энергетический баланс. Необходимость энергосбережения и его реализация. Направления развития энерго- и ресурсосберегающих технологий. Потенциал энергосбережения в России и мире. Структура потенциала энергосбережения. Роль энергосбережения в развитии экономики и обеспечении энергетической безопасности страны.	2							
	2. Необходимость энергосбережения и его реализация.					2			
	3. Энергосбережение и экологическая безопасность. Политика государства в области энерго- и ресурсосбережения.							4	
<b>2. Порядок утверждения и расчета норм потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов.</b>									

1. Порядок утверждения нормативов энергопотребления и запасов топлива Минэнерго России. Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям. Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных. Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям.	2							
2. Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям.					4			
3. Нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях. Нормирование потребления ТЭР промышленными потребителями.							6	
<b>3. Порядок утверждения и расчета норм потребления и потерь топливно-энергетических ресурсов.</b>								
1. Порядок утверждения нормативов энергопотребления и запасов топлива Минэнерго России. Методы расчета нормативов потерь тепловой энергии при передаче по тепловым сетям. Методы расчета нормативов удельных расходов топлива на отпущенную электрическую и тепловую энергию от тепловых электростанций и котельных. Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям.	2							
2. Методы расчета нормативов потерь электрической энергии при передаче по электрическим сетям.					4			
3. Нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях. Нормирование потребления ТЭР промышленными потребителями.							6	
<b>4. Определение фактического потребления топливно-энергетических ресурсов.</b>								

1. Расчет потребления топливно-энергетических ресурсов. Приборный учет потребления тепловой энергии. Классификация. Особенности установки и использования. Составление энергетических балансов. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления. Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению	2							
2. Методика сбора и анализа исходных данных по системам энергопотребления. Оценка потенциала энергосбережения, разработка мероприятий по энергосбережению.					4			
3. Тепловизионное обследование энергетических и технологических объектов.							6	
<b>5. Глубокая утилизация теплоты в системах обеспечения микроклимата и теплотехнологиях.</b>								
1. Теоретические основы применения конденсационных утилизаторов теплоты влажных газов. Влажные газы как вторичные энергоресурсы. Процессы обработки воздуха в конденсационных теплообменниках с охлаждением и осушкой воздуха. Метод коэффициента влаговыведения. Метод замены реального процесса «условно сухим». Подбор и поверочный тепловой расчет конденсационных теплоутилизаторов.	2							
2. Метод замены реального процесса «условно сухим».					4			

3. Применение конденсационных теплоутилизаторов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Применение конденсационных теплоутилизаторов в процессах конвективной сушки. Применение конденсационных теплоутилизаторов на источниках тепловой и электрической энергии. Конденсационные котлы.							12	
<b>6. Теплонасосные установки в системах обеспечения микроклимата и теплотехнологиях.</b>								
1. Теоретические основы применения теплонасосных установок. Термодинамический цикл парокомпрессионной холодильной машины и теплового насоса. Термодинамический цикл абсорбционной теплонасосной установки. Использование низкопотенциальной теплоты с помощью теплонасосных установок. Возможности и ограничения теплонасосных установок. Расчет теплонасосных установок при использовании хладагентов, представляющих собой смесь чистых веществ. Программы расчета тепловых насосов.	2							
2. Программы расчета тепловых насосов.					6			
3. Применение тепловых насосов для обеспечения микроклимата в помещениях с повышенной влажностью. Совместная работа тепловых насосов с теплоэнергетическими и теплотехнологическими установками. Влияние соотношения тарифов на энергетические ресурсы на технико-экономические характеристики теплонасосных установок.							6	
<b>7. Экономия и рациональное использование водных ресурсов.</b>								

1. Проблема эффективного использования водных ресурсов. Новые технологии очистки и подготовки воды. Применение мембранных технологий очистки и получения пресной воды. Направления совершенствования аппаратов для систем оборотного водоснабжения.	2							
2. Способы обнаружения утечек.					6			
3. Применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для получения пресной воды. Экономия воды на промышленных предприятиях. Способы обнаружения утечек.							6	
<b>8. Ресурсосбережение.</b>								
1. Ресурсосбережение при утилизации твердых бытовых отходов. Ресурсосбережение при утилизации производственных и бытовых отходов. Снижение расхода конструкционных материалов за счет применения теплообменных аппаратов с интенсифицированными теплопередающими поверхностями	4							
2. Влияние изменения расчетных параметров наружного воздуха на потребление ТЭР в России.					6			
3. Влияние климатических изменений на потребление топливно-энергетических ресурсов и на перспективу развития энергетики. Тенденции изменения климата в России и в мире. Долгосрочные прогнозы климатических изменений. Влияние изменения расчетных параметров наружного воздуха на потребление ТЭР в России. Перспективы развития энергетики в условиях изменения климата.							8	

4.								
Bcero	18				36		54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Беляев С. А., Воробьев А. В., Литвак В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: Учебное пособие(Томск: Издательство Томского политехнического университета).
3. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Волков Э.П. Избранные труды. В 5 томах. Т. 1. Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС: учебное пособие(Москва: Издательский дом МЭИ).
5. Климова Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие(М.: Издательство Юрайт).
6. Гнатюк В. И. Техника, техносфера, энергосбережение: Ч. 1: сборник статей(Москва ; Берлин: Директ-Медиа).
7. Томский государственный университет Энергосбережение и повышение энергоэффективности: от теории к практике: материалы Межрегиональной научно-практической конференции (23-24 октября 2014 г.)(Томск: Рекламная группа "Графика").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Доступ к информационно- образовательной среде СФУ для возможности просмотра учебных планов, рабочих программ дисциплин,
2. учебно-методической литературы.Электронно-библиотечная система обеспечивает необходимый доступ обучающихся к современным базам данных и ЭОР СФУ.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

При проведении лекционных и лабораторных занятий используется:

-Учебные специализированные лаборатории

- компьютерный класс с необходимыми лицензионными программами (ауд. Д-201);
- проекционное оборудование;
- демонстрационные компьютерные программы, служащие для закрепления и углубления знаний по лекционному материалу;
- типовые расчётные программы для самостоятельного решения задач.