

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
гидрогазодинамики
(ТТПД_ТЭФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра теплотехники и
гидрогазодинамики (ТТПД_ТЭФ)**

наименование кафедры

Кулагин В.А.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И
ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина Б1.В.13 Энергосбережение в теплоэнергетике и
теплотехнологии

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.31 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу
составили

д.т.н., проф., Скуратов А.П.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовка будущих бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

- готовность к контролю соблюдения экологической безопасности на производстве, к участию в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-17);

- способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов дисциплин для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ПСК-1);

- готовность участвовать в испытаниях котлов, турбин, вспомогательного оборудования по заданным программам, выполнять численные и экспериментальные исследования (ПСК-2);

- способность и готовность поддерживать оптимальные экономичные режимы при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования электростанций (ПСК-3);

- способность применять природоохранные технологии на тепловых электростанциях (ПСК-4).

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

ПК-4:готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
ИД-1:Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД
ИД-2:Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части

Дисциплины и практики, для которых освоение данной

дисциплины необходимо как предшествующее:

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
Энергоаудит на промышленном предприятии
Энергетические системы жизнеобеспечения
Теплоэнергетические системы и тепловые балансы
промышленных предприятий
Тепловые электрические станции промышленных предприятий
Пуско-наладочные и режимно-наладочные работы на
теплоэнергетическом оборудовании промышленных предприятий
Преддипломная практика
Основы эксплуатации, монтажа и ремонта теплоэнергетического
оборудования промышленных предприятий
Государственная итоговая аттестация
Высокотемпературные теплотехнологические процессы и
установки

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,53 (55)	1,53 (55)
занятия лекционного типа	0,31 (11)	0,31 (11)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,31 (11)	0,31 (11)
практикумы		
лабораторные работы	0,92 (33)	0,92 (33)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,47 (53)	1,47 (53)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. Топливно-энергетические ресурсы	1	2	0	0	
2	Раздел 2. Энергетика страны и актуальность рационального использования энергоресурсов	1	0	0	0	
3	Раздел 3. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	1	2	0	0	
4	Раздел 4. Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов	1	2	0	0	
5	Раздел 5. Нормирование потребления энергоресурсов	1	0	0	0	

6	Раздел 6. Методы энергосбережения при производстве и передаче тепловой энергии	1	2	11	0	
7	Раздел 7. Энергосбережение в теплотехнологиях	1	0	11	0	
8	Раздел 8. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях	1	0	0	0	
9	Раздел 9. Вторичные энергетические ресурсы	1	2	0	0	
10	Раздел 10. Энергосбережение при электроснабжении и промышленных предприятий	1	1	11	0	
11	Раздел 11. Основы энергетического аудита, Учет энергетических ресурсов	1	0	0	53	
Всего		11	11	33	53	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Классификация топливно-энергетических ресурсов: основные понятия и определения; невозобновляемые и возобновляемые энергетические ресурсы; вторичные энергетические ресурсы; произведенные энергетические ресурсы. Единицы измерения топливно-энергетических ресурсов: условное топливо; нефтяной эквивалент; первичное условное топливо; связь между единицами.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Структура мирового энергетического баланса; динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов в мире, актуальность рационального использования энергоресурсов.</p> <p>Структура энергетического баланса России; динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов, актуальность рационального использования энергоресурсов.</p> <p>Эффективность использования ресурсов в России и мире.</p> <p>Актуальность энергосбережения в России: необходимость и пути реализации энергосбережения; потенциал энергосбережения в России; роль энергосбережения в развитии экономики и обеспечении энергетической безопасности страны.</p> <p>Энергосбережение и экология. Структура энергетики страны.</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Общие положения. Термодинамические показатели оценки энергетической эффективности: энергетический КПД; КПД тепловой электростанции; КПД парового котла; КПД передачи теплоты по тепловым сетям; КПД теплообменника; коэффициент эффективности теплообменного аппарата; КПД технологических установок; коэффициент полезного использования энергии; эксергетический КПД. Технические (натуральные) показатели оценки энергетической эффективности: простые и комплексные критерии. Экономические показатели оценки энергетической эффективности: критерии эффективности инвестиционного проекта.</p>	1	0	0
---	---	--	---	---	---

4	4	<p>Виды энергобалансов: сводные, частные, опытный (инструментальный), расчетный, синтетический, аналитический. Балансы потребления и использования энергии на промышленном предприятии. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Энергетический паспорт промышленного предприятия. Энергобалансы предприятий. Энергетический баланс и энергетический паспорт здания.</p>	1	0	0
5	5	<p>Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности: нормы расхода; классификация норм расхода; методы разработки норм. Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.</p>	1	0	0

6	6	<p>Виды источников тепловой энергии: тепловые электростанции; котельные установки; автономные источники теплоснабжения. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии. Энергосбережение в промышленных котельных: уменьшение тепловых потерь в котельных агрегатах; тепловые потери от химической неполноты сгорания; тепловые потери от механической неполноты сгорания; тепловые потери в окружающую среду; перевод котлов на газообразное и жидкое топливо; экономичное распределение нагрузки между котельными агрегатами котельной; использование тепловой энергии продувки котельного агрегата; сокращение потерь конденсата; автоматизация котельной. Общие сведения о передаче тепловой энергии. Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях: виды потерь; затраты электроэнергии на перекачку теплоносителя; потери, связанные с неоптимальными тепловыми и гидравлическими режимами тепловых сетей. Меры по сокращению потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях: сокращение потерь теплоты с поверхности трубопроводов; снижение утечек</p>	1	0	0
---	---	---	---	---	---

7	7	<p>Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей.</p> <p>Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.</p> <p>Экономия топлива в сушильных установках: использование тепловой энергии уходящих газов; рециркуляция дымовых газов как средство повышения тепловой эффективности;</p> <p>экономия топлива за счет уменьшения тепловых потерь;</p> <p>экономия топлива за счет установки котлов-утилизаторов; экономия топлива за счет максимальной загрузки печи.</p>	1	0	0
8	8	<p>Основные сведения об инженерных системах обеспечения жизнедеятельности в зданиях и сооружениях.</p> <p>Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения.</p>	1	0	0
9	9	<p>Виды ВЭР и основные направления их использования.</p> <p>Экономия энергии при утилизации ВЭР.</p> <p>Возможности использования ВЭР.</p> <p>Использование тепловых насосов.</p> <p>Применение детандер-генераторных агрегатов при утилизации ВЭР.</p>	1	0	0

10	10	Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий в условиях эксплуатации: электрических сетей, трансформаторов, компенсирующих устройств, электродвигателей, электросварочных установок, а также дуговых сталеплавильных печей, электропечей сопротивления, насосных, вентиляционных и компрессорных установок.	1	0	0
11	11	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики. Особенности энергоаудита промышленных предприятий. Экспресс-аудит, углубленное энергетическое обследование. Значимость учета энергоресурсов. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя.	1	0	0
Всего			11	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Топливо-энергетические ресурсы	2	0	0

2	3	Оценка эффективности использования энергии	2	0	0
3	4	Методика составления энергетического паспорта потребителя ТЭР	2	0	0
4	6	Повышение эффективности котельных установок	2	0	0
5	9	Оценка потенциала вторичных топливно-энергетических ресурсов	2	0	0
6	10	Мероприятия по энергосбережению при электро-снабжении промышленных предприятий	1	0	0
Всего			11	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	6	Нормирование потребления энергоресурсов	11	0	0
2	7	Потери энергоресурсов	11	0	0
3	10	Энергосбережение в ВТУ	11	0	0
Всего			33	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Меркер Э. Э., Карпенко Г. А., Тынников И. М.	Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2008

Л1.2	Шалаев И. М.	Энергосбережение в теплотехнологиях: учеб. пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2007
Л1.3	Меркер Э. Э.	Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия"	Старый Оскол: ТНТ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Таги-заде Ф. Г.	Энергоснабжение городов: учеб. для вузов по спец. "Экономика и орг. городского хоз-ва"	Москва: Стройиздат, 1980
Л2.2	Несенчук А. П., Лисиенко В. Г., Тимошпольский В. И., Лисиенко В. Г.	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки: учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика"	Минск: Вышэйшая школа, 1988
Л2.3	Назмеев Ю. Г., Лавыгин В. М.	Теплообменные аппараты ТЭС: учеб. пособие для вузов	Москва: МЭИ, 2005
Л2.4	Комков В. А., Тимахова Н. С.	Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений	Москва: ИНФРА-М, 2012
Л2.5	Сергеев Н. Н., Боткин О. И.	Управление энергосбережением промышленных предприятий: автореферат дис. ... канд. экон. наук	Ижевск, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
----	------------------------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. По данной дисциплине учебным планом предусмотрена самостоятельная работа – на изучение разделов теоретического цикла, решение индивидуальных задач,

подготовку и защите лабораторных работ. Для реализации самостоятельной работы по перечисленным позициям необходимо изучить приведенные учебно-методические материалы по дисциплине.

Итоговый экзамен по дисциплине есть результат выполнения всех заданий, защит лабораторных работ, а также посещения аудиторных занятий.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Наличие комплекта программного обеспечения, в состав которого входят программы Microsoft Office
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория с интерактивной доской.