Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2023 г.

Энергосбережение в теплоэнергетике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергетики и сервиса**

Учебный план 13.03.01_очка 2023.plx
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 74
самостоятельная работа 106
часов на контроль 14

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
зачеты 6
курсовые проекты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	19 5/6		14 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	12	12	28	28
Практические	34	34	12	12	46	46
Курсовое проектирование			20	20	20	20
Консультации			2	2	2	2
В том числе инт.	4	4			4	4
Итого ауд.	50	50	24	24	74	74
Контактная работа	50	50	26	26	76	76
Сам. работа	54	54	52	52	106	106
Часы на контроль	4	4	10	10	14	14
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Лопатин Е.И.

Рабочая программа дисциплины
Энергосбережение в теплоэнергетике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Энергетики и сервиса

Протокол от 29.08.2023г. № 8
Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доц. Лопатин Е.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Дать основы знаний по энергисбережению в теплоэнергетике

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Техническая термодинамика
2.1.2	Электротехника и электроника
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы организации, планирования и управления на ТЭС
2.2.2	Режимы работы и эксплуатация ТЭС
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции
УК-1.5: Применяет системный подход и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Индикатор достижения компетенции
УК-2.4: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
ПК-2: Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ТЭС
Индикатор достижения компетенции
ПК-2.1: Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению
ПК-2.2: Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	нормативы по энерго- и ресурсосбережению ПК-2.1
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рвзрвбвтывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению ПК-2.2
3.2.2	применять системный подход и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.5
3.2.3	выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.						

1.1	Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире Общие положения. Актуальность энергосбережения в России и в мире: основные термины и определения в области энергосбережения; доля России в структуре мирового энергопотребления и разведанных запасов топливных ресурсов; энергетический баланс и возможности энергосбережения в России; экологические аспекты энергосбережения. /Лек/	6	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире Общие положения. Актуальность энергосбережения в России и в мире: основные термины и определения в области энергосбережения; доля России в структуре мирового энергопотребления и разведанных запасов топливных ресурсов; энергетический баланс и возможности энергосбережения в России; экологические аспекты энергосбережения. /Пр/	6	12	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	2	
1.3	Тема 2 Экологические аспекты энергосбережения Связь проблем энергосбережения, производства и потребления энергии с уровнем и продолжительностью жизни. Экологические аспекты энергосбережения. /Лек/	6	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Тема 2 Экологические аспекты энергосбережения Связь проблем энергосбережения, производства и потребления энергии с уровнем и продолжительностью жизни. Экологические аспекты энергосбережения. /Пр/	6	10	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	2	
1.5	Тема 2 Экологические аспекты энергосбережения Связь проблем энергосбережения, производства и потребления энергии с уровнем и продолжительностью жизни. Экологические аспекты энергосбережения. /Ср/	6	30	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.6	Тема 3 Нормативно-правовая база энергосбережения Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения: Нормативно-правовая база энергосбережения в России. Федеральный закон «Об энергосбережении»; нормативно-техническая база энергосбережения; российские государственные стандарты серии «Энергосбережение»; показатели энергоэффективности; Классификация показателей энергоэффективности; показатели экономичности энергопотребления. /Лек/	6	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.7	Тема 3 Нормативно-правовая база энергосбережения Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения: Нормативно-правовая база энергосбережения в России. Федеральный закон «Об энергосбережении»; нормативно-техническая база энергосбережения; российские государственные стандарты серии «Энергосбережение»; показатели энергоэффективности; Классификация показателей энергоэффективности; показатели экономичности энергопотребления. /Пр/	6	12	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.8	Тема 3 Нормативно-правовая база энергосбережения Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения: Нормативно-правовая база энергосбережения в России. Федеральный закон «Об энергосбережении»; нормативно-техническая база энергосбережения; российские государственные стандарты серии «Энергосбережение»; показатели энергоэффективности; Классификация показателей энергоэффективности; показатели экономичности энергопотребления. /Ср/	6	24	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.9	Тема 4 Энергетический паспорт промышленного потребителя Энергетическое обследование предприятий. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно- энергетических ресурсов, энергетические балансы: энергетический паспорт объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий; структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя; общие сведения о потребителе ТЭР; энергетический баланс; классификация энергетического баланса по объектам изучения, по принципам составления; приходная и расходная части баланса тепловой энергии системы теплоснабжения. /Лек/	6	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.10	/Зачёт/	6	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.11	Тема 4 Энергетический паспорт промышленного потребителя Энергетическое обследование предприятий. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно- энергетических ресурсов, энергетические балансы: энергетический паспорт объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий; структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя; общие сведения о потребителе ТЭР; энергетический баланс; классификация энергетического баланса по объектам изучения, по принципам составления; приходная и расходная части баланса тепловой энергии системы теплоснабжения. /Пр/	7	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.12	Тема 4 Энергетический паспорт промышленного потребителя Энергетическое обследование предприятий. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно- энергетических ресурсов, энергетические балансы: энергетический паспорт объектов теплоэнергетики и промышленных предприятий; структура и содержание энергетического паспорта промышленного потребителя; общие сведения о потребителе ТЭР; энергетический баланс; классификация энергетического баланса по объектам изучения, по принципам составления; приходная и расходная части баланса тепловой энергии системы теплоснабжения. /Ср/	7	28	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.13	Тема 5 Энергосбережение в теплоэнергетике Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических техно-логиях предприятий ТЭК: экономические факторы внедрения энергосбере-гающих мероприятий; внедрение современных когенерационных установок. /Лек/	7	6	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.14	Тема 5 Энергосбережение в теплоэнергетике Энергосбережение в теплоэнергетике и в теплоэнергетических техно-логиях предприятий ТЭК: экономические факторы внедрения энергосберегающих мероприятий; внедрение современных когенерационных установок. /Пр/	7	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.15	Тема 6 Энергосбережение в технологиях предприятий различных секторов экономики и ЖКХ Основные направления энергосбережения в промышленности; система теплоснабжения промышленных предприятий с использованием низкопотенциальной теплоты, основные направления энергосбережения в секторе ЖКХ. /Лек/	7	6	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.16	Тема 6 Энергосбережение в технологиях предприятий различных секторов экономики и ЖКХ Основные направления энергосбережения в промышленности; система теплоснабжения промышленных предприятий с использованием низкопотенциальной теплоты, основные направления энергосбережения в секторе ЖКХ. /Пр/	7	4	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.17	Тема 6 Энергосбережение в технологиях предприятий различных секторов экономики и ЖКХ Основные направления энергосбережения в промышленности; система теплоснабжения промышленных предприятий с использованием низкопотенциальной теплоты, основные направления энергосбережения в секторе ЖКХ. /Ср/	7	12	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.18	Тема 7. Основные направления энергосбережения в промышлен ности Внедрение современных способов энергосбережения и энергоэффек-тивности, учет и контроль потребленных ресурсов. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий; жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения Экономические стимулы. Тенденции и перспективы. /Ср/	7	12	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.19	Выполение КП /Курс пр/	7	20	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.20	Консультация и защита КП /Консульт./	7	2	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.21	/Экзамен/	7	10	УК-1.5 УК-2.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1. Актуальность энергосбережения в России и в мире. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
2. Энергосбережение как фактор, компенсирующий некоторые негативные процессы в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) страны. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
3. Энергосбережение как фактор национальной безопасности государства. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
4. Государственная политика в области повышения эффективности использования различных видов энергии. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
5. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
6. Основные документы Министерства энергетики Российской Федерации (Минэнерго России). УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
7. Содержание и направленность Приказа Минэнерго «О проведении обязательных обследований на предприятиях и в организациях. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
8. Энергосбережение в энергетике. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
9. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
10. Основы энергоаудита различных объектов теплоэнергетики. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
11. Особенности энергоаудита промышленных предприятий. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
12. Экспресс-аудит. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
13. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов: УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
14. Способы определения сведений, отражающих полную себестоимость полезной отпущенной теплоты. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
15. Способы определения уровня потребления энергоносителей на предприятии теплоэнергетики. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
16. Способы определения эффективности работы трансформаторных под-станций. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
17. Технологии энергосбережения в энергетике. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
18. Основные направления развития устойчивого обеспечения энергией промышленности, повышения эффективности производства и распределения теплоты. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
19. Основные направления развития и создания необходимых условий для перевода энергетического хозяйства страны на энергосбережение. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
20. Энергосбережение в промышленных и отопительных котельных. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
21. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных и ректификационных установках. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
22. Энергосбережение и ресурсосбережение и сохранение экосистемы. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
23. Энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологиях. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
24. Пути повышения эффективности использования топлива в высокотемпературных установках (ВТУ). УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
25. Регистрация тепловых и горючих отходов высокотемпературных установок. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
26. Вторичные энергоресурсы ВТУ и их использование. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
27. Тепловые и энергетические балансы ВТУ: УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
28. Тепловой баланс рабочего пространства теплотехнической установки; зональные тепловые балансы и балансы тепловых элементов тепловой схемы ВТУ. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
29. Энергосбережение в электроэнергетике. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
30. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
31. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
32. Энергосбережение в системах освещения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
11. Технология ионообменной очистки природных и конурных вод. Основные закономерности ионного обмена. Иониты. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
12. Технология Na – катионирования применяемое оборудование и процессы происходящие в нем. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
13. Технология Н – катионирования применяемое оборудование и процессы происходящие в нем. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2

14. Технологические схемы Н – Na катионирования, область их применения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
15. Принципиальные схемы химического обеспечения воды. Изменение показателей качества по ступеням. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
16. Фильтры смешенного действия. Устройство, назначение. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
17. Комплексные воднохимический режим. общие положения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
18. Технология обработки высокоменирализованных природных и сбросных вод. Общие требования. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
19. Испарительные, выпарные установки. Устройство, принцип действия. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
20. Методы обеспечения чистоты пара и предотвращения накипиобразования. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
21. Принцип обратного осмоса. Свойства мембран их характеристики. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
22. Мембранные технологии очистки воды и требования качеству исходной воды. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
23. Схемы электродиализных установок очистки вод. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
24. Комплексная очистка высокоминирализованных вод и сбросных растворов. Их повторное использование. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
25. Устройство и принцип работы осветлителя. Схема включения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
26. Устройство и принцип работы ионоселективного фильтра схема включения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
27. Устройство и принцип работы ионоселективного фильтра . Схема включения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
28. Конструкция и назначение деаэраторов. принцип работы. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
29. Конструкция и назначение декарбонизатора. Принцип работы. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
30. Конструкции испарителей, принцип работы. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
31. Способы поддержания качества питательной воды и пара котлоагрегатов и парогенераторов в процессе эксплуатации. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
32. Физико-химические процессы очистки воды отличные от ионоселективных термических процессов. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
33. Химическое связывание растворенных газов, область применения, применяемые реагенты и оборудование. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
34. Борьба с биологическим зарастанием теплоэнергетического оборудования. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
35. Технология стабилизации воды подкислением, фосфатированием и комбинированным способом. Применяемое оборудование. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
36. Отложения в паровых котлах. Фосфатирование и щелочение котловой воды. Назначение, применяемое оборудование и реагенты. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2 УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
37. Пароводяной баланс котлов. Ступенчатое испарение. Назначение, принцип работы. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2
38. Коррозия теплоэнергетического оборудования, способы ее предотвращения. УК-1.5, УК-2.4, ПК-2.1, ПК-2.2

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Технологии энергосбережения в энергетике.
Основные направления развития устойчивого обеспечения энергией промышленности, повышения эффективности производства и распределения теплоты.
Основные направления развития и создания необходимых условий для перевода энергетического хозяйства страны на энергосбережение.
Энергосбережение в промышленных и отопительных котельных.
Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных и ректификационных установках.
Энергосбережение и ресурсосбережение и сохранение экосистемы.
Энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологиях.
Пути повышения эффективности использования топлива в высокотемпературных установках (ВТУ).
Регистрация тепловых и горючих отходов высокотемпературных установок.
Вторичные энергоресурсы ВТУ и их использование.
Тепловые и энергетические балансы ВТУ:

5.3. Критерии выставления оценки студенту

Критерии оценивания знаний студента на экзамене:
Требования к знаниям

«отлично» Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

«хорошо» Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных проце изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

«удовлетворительно» Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показывает знания процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«неудовлетворительно» Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
5.4. Форма промежуточной аттестации
Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена. Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите докладов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента. Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жуков, Н.П.	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 244 с., 2017
Л1.2	под ред. А.Н. Сабирзянова	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов ; под ред. А.Н. Сабирзянова [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673	Казань : КНИТУ, 2017. - 125 с., 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Филиппова, Т.А.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О.К. Григорьева, А.А. Францева, Ю.В. Овчинников. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435976	Новосибирск : НГТУ, 2014. - 294 с., 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021
Л3.2	Лопатин Е. И., Демихов В.Н.	Энергосбережение Учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_energosberezenie.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. –294 с., 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотечная система Knigafund.ru Электронная библиотечная система Руконт

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows XP, Home Edition OEM softwere
6.3.1.2	MS Office 2007. Н/лиц. 4667472 22.03.2010г.
6.3.1.3	Комплекс программных средств для подготовки инженеров-энергетиков и переподготовки работников энергетических предприятий (энциклопедия тепломеханических и физико-химических технологий в энергетике, видеосюжеты по ТБ и системе нарядов-заданий энергопредприятия, сервисное обслуживание и ремонт тепломеханического оборудования, обучающий курс и тренажер по тепловым сетям, свойства теплоносителей и рабочих тел энергетики) - сетевая лицензия на 20 компьютеров.Договор № 702 от 23.07.2007г. Лицензия №23495D1A
6.3.1.4	Свободно распространяемое ПО
6.3.1.5	1. Mathcad Express
6.3.1.6	2. Офисное приложение Libre Office;
6.3.1.7	3. Архиватор 7-zip;
6.3.1.8	4. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer;
6.3.1.9	5. PDFридер Foxit Программа для работы с графикой XnView;
6.3.1.10	6. Звуковой редактор Audacity;

6.3.1.11	7. Reader;
6.3.1.12	8. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer;
6.3.1.13	9. Браузер Google Chrom, FireFox;
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная система "Гарант"
6.3.2.2	1. www.http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
6.3.2.3	2. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6.3.2.4	3. www.openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования»;
6.3.2.5	4. https://uisrussia.msu.ru - Университетская информационная система «Россия».
6.3.2.6	Профессиональные базы данных:
6.3.2.7	http://www.tehlit.ru/ ТехЛит библиотека
6.3.2.8	http://www.raasn.ru/index.php Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
6.3.2.9	https://www.iaea.org/ru/resursy/bazy-dannykh/informacionnaya-sistema-po-usovershenstvovannym-reaktoram-aris
6.3.2.10	Информационная система МАГАТЭ по усовершенствованным реакторам (АРИС)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.119,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.203Компьютерный класс.Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах, Турбо Delphi и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.109, Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 2 шт. Принтеры- МФУ HP 125 – 2шт; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Энергосбережение в теплоэнергетике играет важнейшую роль в условиях ограниченности энергетических ресурсов. Повсеместное внедрение альтернативной энергетики с использованием возобновляемых источников энергии нацелено на разрешение указанной проблемы, но в краткосрочной перспективе эффективное экономическое развитие не представляется возможным без комплексного и всеобъемлющего следования принципам энергосбережения. Энергосбережение в теплоэнергетике не ограничивается заменой чугунных радиаторов на алюминиевые, хотя это, безусловно, имеет свой эффект в отдельно взятой квартире. Энергосбережение в теплоэнергетике – это одновременное применение целого ряда энергосберегающих решений и мероприятий на уровнях получения, транспортировки и использования тепловой энергии. Эффективность каждого из таких решений может казаться небольшой в каждом отдельном случае, однако с уверенностью можно говорить, что комплекс мер, направленных на повышение энергосбережения в теплоэнергетике, дает синергетический эффект. Мировой опыт показывает, что в силу инертности сложившейся энергосистемы, несмотря на очевидную выгоду и перспективы, массовое энергосбережение в теплоэнергетике реально только при поддержке государства, введении определенных целевых программ и специальных льгот.

Наиболее известным, но от этого не менее эффективным подходом к энергосбережению в теплоэнергетике является способ «когенерации», или одновременное получение тепла и электроэнергии. Так, например, в котельных, где производится тепло для отопления и горячего водоснабжения, возможно дополнительно генерировать некоторое количество электроэнергии, просто заменяя редуктор давления пара на противодавленческую турбину. Экономия здесь очевидная: котельные естественным образом переводятся в разряд небольших ТЭЦ.

Еще одна возможность для энергосбережения в теплоэнергетике — это утилизации отходов. Проблема утилизации крайне актуальна и вне зависимости от ее роли в энергетике. Во всем мире эту проблему пытаются решать, сжигая мусор с одновременной выработкой тепло- и электроэнергии, жестко контролируя вредные выбросы. В Дании и Японии таким образом утилизируется 80% городского мусора. Подсчитано, что сжигание бытового мусора для целей энергосбережения в теплоэнергетике позволит покрыть треть потребности городов в горячей воде.

Энергосбережение в теплоэнергетике многих стран связано с использованием термотрансформаторов и тепловых насосов. Они позволяют экономить до 50% используемого топлива. Такие установки можно применять для повышения эффективности работы ТЭС, для кондиционирования и нагревания помещений промышленных предприятий. В мире активно используется около 40 млн. тепловых насосов, а в России их всего 140 штук общей мощностью 75 МВт.

Описанные выше способы энергосбережения в теплоэнергетике касаются производства энергии, где доля от всего потенциала энергосбережения составляет не более трети. Намного более широкие возможности дает включение потребителей в процесс энергосбережения в теплоэнергетике. Главные мероприятия в области энергосбережения в теплоэнергетике на уровне потребителей предполагают разработку и воплощение в жизнь проектов современных зданий, использующих технологии «пассивной архитектуры» и позволяющих экономить до 90% тепловой энергии без применения специального оборудования, а также правильное утепление уже существующих зданий. Не менее продуктивно использование энергосберегающих методов при устройстве систем отопления, вентиляции, кондиционирования – одна только установка терморегуляторов позволяет экономить до 30% тепловой энергии. Использование таких готовых и простых решений может гарантировать значительное снижение расходов на тепло и электроснабжение.

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебника, творческую работу студентов в ходе проведения семинарских занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.
В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к семинарским занятиям.
Основной целью семинарских и практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, заслушиваются на семинарских занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми студентами группы.
Практические занятия проводятся по материалам лекций, печатных изданий, электронных источников. Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучении материала данной дисциплины.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).
Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.
Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.
В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:
1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собакупроводника, к зданию института.
2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).
Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.
В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных

отношений с другими обучающихся, создании комфортного психологического климата в учебной группе.
Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).