МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.09 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технологический надзор, эксплуатация и диагностика промышленных и энергетических объектов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2025

Б1.О.03.09 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 143 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	В.И Немченко (ФИО)
Заведующий кафедрой	М.Ю. Лившиц, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.В Маслобойникова, кандидат филологических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.Э. Плешивцева, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	В.А. Кудинов, доктор физико-математических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 10
9. Методические материалы 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках системах	Знать Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках системах
		ОПК-4.2 Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	Уметь Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем
		ОПК-4.3 Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Владеть Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Производство и распределение энергии; Техническая термодинамика	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии; Тепломассообмен	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Тепломассообмен

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	37	37
написание рефератов	19	19
подготовка к практическим занятиям	18	18
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения	2	0	2	2	6
2	Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	4	0	2	2	8
3	Организация коммерческого учета энергоресурсов	2	0	8	10	20
4	Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	4	0	2	2	8
5	Энергетический паспорт, энергетическая декларация	2	0	2	2	6
6	Организация и проведение энергосберегающих мероприятий	2	0	0	19	21
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	37	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения	Тема 1. Организации, предприятия и объекты энергосбережения.	1.1. Назначение и классификация организаций, предприятий объектов (жилые дом, административные здания, предприятия коммунального хозяйства) 1.2. Основное энергетическое оборудование объектов (отопи-тельные котельные, водогрейные котлы, тепловые сети, водопроводные и канализационные сети, центральные и индивидуальные тепловые пункты, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, холодильное оборудование, насосное оборудование). 1.3. Основные направления экономии энергоресурсов.	2
2	Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	Тема 2.1. Энергетическая эффективность и актуальность нормирования потребления энергоресурсов	2.1.1. Цель и задачи нормирования потребления энергоресурсов. 2.1.2.Целевые индикаторы энергоэффективности бюджетных учреждений. 2.1.3 Нормирование и расчет потребления электрической энергии.	2
3	Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	Тема 2.2. Нормирование и расчет потребления тепловой энергии	2.2.1. Определение нормативов потребления тепловой энергии с применением метода аналогов и экспертного метода. 2.2.2. Определение нормативов потребления тепловой энергии с применением расчетного метода. 2.2.3. Определение нормативов потребления горячей воды.	2
4	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Тема 3. Организация коммерческого учета тепловой энергии и энергоресурсов	3.1. Организация коммерческого учета на источнике тепловой энергии. 3.2. Организация коммерческого учета на тепловых сетях. 3.3. Коммерческий учет у потребителей тепловой энергии. 3.4. Организация учета потребления природного газа. 3.5 Организация учета потребления холодной воды. 3.6. . Организация учета потребления электрической энергии.	2
5	Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	Тема 4.1. Процедура проведения энергетического обследования	4.1.1. Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение энергетического обследования, их состояние и развитие. 41.2. Цели и задачи проведения энергоаудита. 4.1.3. Категории организаций, для которых обязательно проведение энергоаудита. 4.1.4. Методология проведения энергетических обследований.	2

6	Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	Тема 4.2. Основные этапы проведения энергетического об-следования	4.2.1. Основные этапы проведения энергоаудита. 4.2.2. Обследование и критическая оценка энергопотребления и затрат на энергоресурсы. 4.2.3. Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности предприятия. 4.2.4. Составление программы энергосбережения и повышения энергоэффективности предприятия.	2
7	Энергетический паспорт, энергетическая декларация	Тема 5. Заполнение форм энергетического паспорта и энергетической декларации	5.1. Формы энергетического паспорта. 5.2 Основные требования к заполнению форм. 5.3 Формы энергетической декларации. 5.4 Заполнение форм декларации.	2
8	Организация и проведение энергосберегающих мероприятий	Тема 6. Основные энергосберегающие мероприятия	6.1 Мероприятия по экономии тепловой энергии и горячей воды. 6.2. Мероприятия по экономии природного газа. 6.3.Мероприятия по экономии воды. 6.4. мероприятия по экономии электрической энергии.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения	Основные нормативные акты по вопросам энергосбережения	Федеральный закон об энергосбережении; Федеральный закон о теплоснабжении; Правила учета тепловой энергии, теплоносителя; Правила учета холодной воды; Правила учета природного газа; Правила учета электрической энергии.	2
2	Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	Нормирование и расчет потребления воды и природного газа	Определение нормативов потребления воды в жилых домах и коммунальных предприятиях. Определение нормативов потребления природного газа для отопления и бытовых нужд.	2
3	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Приборы коммерческого учета тепловой энергии	Основные приборы для учета тепловой энергии. Организация узлов учета тепловой энергии на источниках и предприятиях.	2

4	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Приборы коммерческого учета природного газа	Основные приборы для учета природного газа. Организация узлов учета природного газа на предприятиях.	2
5	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Приборы коммерческого учета холодной воды	Основные приборы для учета холодной воды. Организация узлов учета холодной воды на предприятиях.	2
6	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Приборы коммерческого учета электрической энергии	Электросчетчики. Организация узлов учета электрической энергии на предприятиях.	2
7	Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	Разработка программы энергетического обследования	Состав договора на энергообследование. Программа энергетического обследования. Разработка программы мероприятий по повышению энергетической эффективности.	2
8	Энергетический паспорт, энергетическая декларация	Энергетическая декларация	Состав энергетической декларации. Правила заполнения форм декларации.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения	Подготовка к практическому занятию № 1	Изучение федеральных законов и правил учета. Конспектирование. Правила учета природного газа и Правила учета холодной воды.	2
Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	Подготовка к практическому занятию № 2	Освоение методики. Определение нормативов потребления воды в жилых домах и коммунальных предприятиях. Освоение методики. Определение нормативов потребления природного газа для отопления и бытовых нужд.	2
Организация коммерческого учета энергоресурсов	Подготовка к практическим занятиям № 3, 4, 5, 6	Изучение конструкций приборов коммерческого учета энергоресурсов. Изучение типовых проектов узлов учета.	10
Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	Подготовка к практическому занятию № 7	Изучение форм договоров на проведение энергетического обследования и исходных данных.	2

Энергетический паспорт, энергетическая декларация	Подготовка к практическому занятию № 8	Изучение форм энергетического паспорта.	2
Организация и проведение энергосберегающих мероприятий	Написание реферата	Оформление реферата по выбранной теме	19
		Итого за семестр:	**37**
		Итого:	**37**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина.- М., Машиностроение, 2011.- 373 с.	Книжный фонд
2	Энергосберегающие технологии для теплогазоснабжающих систем/ Е. Н. Бухаркин, М. Г. Ладыгичев.- М.: Теплотехник // Т.1 .- 2011.- 347 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях : учеб.пособие / А. И. Колесников, М. Н. Федоров, Ю. М. Варфоломеев.- М., Инфра-М, 2010.- 123 с.	Книжный фонд
4	Немченко, В.И. Методы и приборы коммерческого учета топливно-энергетических ресурсов в энергетике, промышленности и коммунальном хозяйстве : учеб. пособие / В. И. Немченко; Самар.гос.техн.ун-т, Управление и системный анализ в теплоэнергетических и социотехнических комплексов .- 2-е изд..- Самара, 2017.- 79 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2854	Электронный ресурс
5	Энергосбережение в системах теплоснабжения: учебное пособие / Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И., Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||29799	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Программное обеспечение Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ)	http://www.gpntb.ru/win/ntb/	Ресурсы открытого доступа
5	Microsoft Developer Network (на русском)	https://msdn.microsoft.com/ru-ru/-	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· комплект электронных презентаций/слайдов (при наличии);

· аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Практические занятия: Лаборатории ИВЦ ТЭФ, кафедры УСАТ, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, электронные таблицы), пакетами ПО специального назначения (MathCAD, VisSim).

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах ресурсы информационновычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.09 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.09 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Технологический надзор, эксплуатация и диагностика промышленных и энергетических объектов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
Институт / факультет	Теплоэнергетический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретические основы теплотехники и гидромеханика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-4.1 Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках системах	Знать Знать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках системах
		ОПК-4.2 Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем	Уметь Уметь выполнять расчёты теплотехнических установок и систем
		ОПК-4.3 Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	Владеть Владеть навыками применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 2

Код и индикатор достижения	Оценочные средства					
	Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующие проведение ресурсосбережения	Нормирование потребления энергоресурсов в сфере ЖКХ	Организация коммерческого учета энергоресурсов	Организация и проведение энергетического обследования (энергоаудита)	Энергетический паспорт, энергетическая декларация	Организация и проведение энергосберегающих мероприятий
	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства	Наименование оценочного средства
З1 ОПК-4.**1**	Вопросы к экзамену Тест	Вопросы к экзамену Тест	Вопросы к экзамену Тест	Вопросы к экзамену Тест	Вопросы к экзамену Тест	Вопросы к экзамену Тест
У2 ОПК-4.**2**	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену	Вопросы к экзамену
В3 ОПК-4.**3**	Отчет по ПЗ 1	Отчет по ПЗ 2	Отчет по ПЗ 3-6	Отчет по ПЗ 7	Отчет по ПЗ 8	Защита реферата

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 5

Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости (разделы 1-2)

1. К чему приведёт сохранение высокой энергоёмкости российской экономики?
   a) к снижению энергетической безопасности России и сдерживанию экономического роста.
   b) к экономическому росту и увеличению потребления ископаемый энергетических ресурсов.
   c) к снижению экологической безопасности и высокой плате за выбросы CO2.
   d) к повышению конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках.

2. Какой термин описывает отношение экономического (социального, экологического) эффекта, полученного от внедрения энергоэффективных мероприятий к затратам ресурсов, непосредственно направленных на проведение данных мероприятий?
   a) энергосбережение.
   b) энергетическая эффективность.
   c) класс энергетической эффективности.
   d) эффективное использование энергетических ресурсов.
   e) показатель энергетической эффективности.
   f) тарифы.
   g) показатель использования установленной мощности электростанции.
   h) Валово́й вну́тренний проду́кт

3. Какой термин описывает совокупность природных и произведенных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности?
   a) эффективное использование энергетических ресурсов.
   b) показатель энергетической эффективности.
   c) топливно-энергетические ресурсы.
   d) показатель использования установленной мощности электростанции.
   e) Валово́й вну́тренний проду́кт
   f) полная энергоёмкость продукции
   g) энергоёмкость производства продукции
   h) энергоёмкость ВВП

4. Как называются ресурсы, получаемые в виде побочных продуктов основного и вспомогательного производства в различных технологиях?
   a) первичные.
   b) вторичные.
   c) произведенные.

5. Какое понятие учитывает затраты энергии на добычу топлива, его транспортировку потребителю, подготовку или переработку?
   a) нефтяной эквивалент
   b) теплотворная способность топлива
   c) условное топливо
   d) первичное условное топливо
   f) теплоемкость топлива

6. Какой фактор, определяющий энергоемкость ВВП РФ, описывает изменение градусо-суток отопительного периода?
   a) Технологии (энергоэффективность)
   b) Структурные сдвиги
   c) Экономическая активность
   d) Загрузка производственных мощностей
   e) Рост благоустройства жилья и обеспеченности бытовыми энергопотребляющими приборами
   f) Климатический фактор

7. Какая форма показателя энергоэффективности характеризует отношение расхода ТЭР к вырабатываемой или потребляемой энергии, произведенной продукции, выполняемой работе в регламентированных условиях (режимах)?
   a) единичная
   b) удельная
   c) абсолютная
   d) технологическая

8. Какой термодинамический критерий энергоэффективности учитывает не только количество, но и качество полезно

получаемой энергии, определяемое возможностью ее преобразования в механическую работу?
a) энергетический КПД
b) эксергетический КПД
c) коэффициент полезного использования
d) показатель энергетической эффективности производственного процесса

9. Какие потери энергии являются основными при её передаче по тепловой сети?
a) потери, связанные с некорректной работой насосного оборудования
b) потери, связанные с завышенным расходом потребителя
c) потери с уходящими газами на источнике
d) потери через теплоизоляцию трубопроводов

10. Когда коэффициент эффективности теплообменного аппарата приобретает смысл КПД?
a) когда используется противоточная схема теплообмена
b) когда теплообменник играет роль теплоутилизатора
c) когда используются два теплообменника, подключенные последовательно
d) когда используется прямоточная схема теплообмена

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	a	6	f
2	b	7	b
3	c	8	b
4	b	9	d
5	d	10	b

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
9 – 10	- глубокое знание учебно-программного материала; - умение свободно выполнять задания; - усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины; - способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; - способность самостоятельно использовать углубленные знания.	ОПК-4
7 – 8	- полное знание учебно-программного материала; - успешное выполнение предусмотренных программой задания; - демонстрация систематического характера знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.	
5 – 6	- знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения; - выполнение заданий, предусмотренных программой; - допущение неточностей в ответе, но обладание необходимыми знаниями для их устранения.	
4 и менее	- наличие пробелов в знаниях основного учебно-программного материала; - допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий.	

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 5

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине (Разделы 1–2)

1. Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов.
2. Базовые понятия в области энергосбережения.
3. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
4. Возобновляемые энергетические ресурсы.
5. Вторичные энергетические ресурсы.
6. Произведенные энергетические ресурсы.
7. Единицы измерения топливно-энергетических ресурсов.
8. Динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов в России и в мире.
9. Эффективность использования ТЭР в России и в мире.
10. Показатели энергосбережения и пути повышения энергоэффективности в энергоёмких отраслях промышленности России.
11. Классификация показателей энергетической эффективности.
12. Критерии оценки энергетической эффективности, получаемые на основе энергетического анализа.
13. КПД тепловой электростанции, парового и водогрейного котла.

14. КПД передачи теплоты по тепловой сети, рекуперативного теплообменного аппарата. Коэффициент эффективности теплообменного аппарата.
15. КПД технологических установок.
16. Критерии оценки энергетической эффективности, получаемые на основе эксергетического анализа.
17. Технические (натуральные) показатели оценки энергетической эффективности.
18. Финансово-экономические показатели оценки энергетической эффективности.
19. Энергобалансы потребителей ТЭР.
20. Энергетическое обследование.
21. Энергетический паспорт потребителя ТЭР.
22. Декларирование потребления энергетических ресурсов.
23. Общие сведения о нормировании.
24. Нормирование потребления ТЭР в зданиях и сооружениях.
25. Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности.
26. Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.
27. Виды источников тепловой энергии. Тепловые электростанции. ГТУ. ПГУ.
28. Виды источников тепловой энергии. Котельные установки и автономные источники теплоснабжения.
29. Энергосбережение в котельных установках. КПД и удельный расход топлива в котельных.
30. Энергосбережение в котельных установках. Меры по энергосбережению.
31. Особенности энергосбережения на ТЭЦ промышленных предприятий. Способы увеличения КПД ТЭС.
32. Особенности энергосбережения на ТЭЦ промышленных предприятий. Рациональное управление энергетической нагрузкой при нестационарных режимах работы.
33. Общие сведения о передаче тепловой энергии по тепловым сетям.
34. Потери энергии и ресурсов в тепловых сетях.
35. Меры по сокращению потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях.
36. Учёт энергетических ресурсов.
37. Инженерные системы обеспечения жизнедеятельности в зданиях и сооружениях.
38. Общие принципы энергосбережения в зданиях и сооружениях.
39. Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов в зданиях и сооружениях. Центральное качественно-количественное регулирование.
40. Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов в зданиях и сооружениях. Местное пофасадное регулирование.
41. Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов в зданиях и сооружениях. Индивидуальное количественное регулирование.
42. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях.
43. Типовые энергосберегающие мероприятия и оценка энергосберегающих эффектов в зданиях и сооружениях. Использование вторичных энергоресурсов (теплоты и холода удаляемого воздуха).
44. Восстановление пропускной способности внутридомовых инженерных сетей отопления и горячего водоснабжения зданий.

Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Управление и системный анализ теплоэнергетических и социотехнических комплексов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

1. Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов.
2. Нормирование потребления ТЭР в зданиях и сооружениях.

Для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Семестр 5

Составитель:
_____ М. Ю. Деревянов
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ М. Ю. Лившиц
«____» _____ 20__ года

Тесты по компетенциям

Дисциплина Б1.О.03.09 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»
(шифр и наименование дисциплины)

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы в РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.
Цели энергосбережения - это:
а) эффективное использование первичных энергетических ресурсов;
б) вовлечение в хозяйственный оборот нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
в) снижение тарифов для населения;
г) увеличение производительности теплотехнического оборудования.</td><td>а, б</td><td>Общие понятия в области энергосбережения и классификация топливно-энергетических ресурсов</td><td>5</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Установите правильное соответствие между видом энергетического ресурса и его определением:
<table><tr><th>Вид ресурса</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1.Первичные;
2.Возобновляемые;
3. Вторичные.</td><td>а) ресурсы, получаемые непосредственно из природных источников;
б) ресурсы, получаемые в виде побочных продуктов основного производства;
в) ресурсы, получаемые непосредственно из природных источников, которые пополняются естественным образом и считаются неисчерпаемыми или быстро восстанавливающимися.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>а</td></tr><tr><td>2</td><td>в</td></tr><tr><td>3</td><td>б</td></tr></table></td><td>Общие понятия в области энергосбережения и классификация топливно-энергетических ресурсов</td><td>5</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
К вторичным энергетическим ресурсам избыточного давления относится:
а) горячая вода;
б) сжатый природный газ;
в) дымовые газы;
г) твердые отходы.</td><td>б</td><td>Топливно-энергетический баланс и эффективность использования ТЭР</td><td>5</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.
Основные потери в паровом котле - это:
а) потери пара через неплотность в соединении трубопроводов;
б) потери с уходящими газами;
в) потери с химическим и механическим недожогом;
г) потери через ограждение котла.</td><td>б, в, г</td><td>Топливно-энергетический баланс и эффективность использования ТЭР</td><td>5</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Укажите систему, в которой коэффициент эффективности теплообменного аппарата приобретает смысл коэффициента полезного действия (КПД):
а) кондиционирования воздуха;
б) утилизации теплоты отходящих газов; в) электроснабжения;
г) горячего водоснабжения.</td><td>б</td><td>Методы и оценки эффективности использования энергии</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Установите правильную последовательность этапов проведения энергетического обследования:
1. Аналитический этап;
2. Подготовительный этап;
3. Отчетный этап;</td><td>2, 4, 1, 3</td><td>Энергобалансы, результаты энергетического обследования и энергетическая декларация</td><td>5</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>4. Измерительный этап.
Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.
Паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), составленный по результатам энергетического обследования содержит информацию о:
а) оснащенности приборами учета;
б) показателях энергетической эффективности;
в) программе энергосбережения;
г) потенциале энергосбережения.</td><td>а, б, г</td><td>Энергобалансы, результаты энергетического обследования и энергетическая декларация</td><td>5</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Установите правильное соответствие между видом норм расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) по составу расходов с их содержанием
<table><tr><th>Норма расхода ТЭР</th><th>Содержание</th></tr><tr><td>1. Технологическая норма;
2. Общепроизводственная норма.
3. Индивидуальная норма.</td><td>а) Учитывает расходы энергии на основные и вспомогательные технологические процессы, а также на вспомогательные нужды производства и технически неизбежные потери;
б) Учитывает расход на основные и вспомогательные технологические процессы, поддержание агрегатов в горячем резерве, их разогрев и пуск, а также технически неизбежные потери;
в) Учитывает расходы энергии, установленные для конкретного оборудования.</td></tr></table>
Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>б</td></tr><tr><td>2</td><td>а</td></tr><tr><td>3</td><td>в</td></tr></table></td><td>Нормирование потребления топливно-энергетических ресурсов</td><td>5</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Установите правильную последовательность этапов расчета часовых тепловых потерь для трубопроводов подземной прокладки:
1. Определение удельных часовых тепловых потерь;
2. Умножение на коэффициент местных тепловых потерь;
3. Суммирование по всем участкам;
4. Определение длины участков трубопровода.
Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо, начиная с первого этапа.</td><td>1, 4, 2, 3</td><td>Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии</td><td>5</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.
Перевод паровых котлов в водогрейный режим позволяет:
а) снизить коэффициент полезного действия (КПД) на 10-15%;
б) повысить КПД на 1.5-12.0%;
в) не влияет на КПД;
г) делает котел непригодным для эксплуатации.</td><td>б</td><td>Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии</td><td>5</td></tr>
</table>

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 1, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 4

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Защита курсового проекта	Один раз в семестр во внеаудиторное время, устно.	Экспертный	По пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетные книжки, учебные карточки, портфолио
2.	Отчеты по лабораторным работам 1-4.	Систематически, на лабораторных занятиях, устно.	Экспертный	Зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя.
3.	Экзамен	По окончании семестра, устно (в сессию).	Экспертный	По пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетные книжки, учебные карточки, портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенций ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Отчеты по лабораторным работам и конспектов оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 50% и более оценивается критериями не ниже «удовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критериев «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно», допускается критерий «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно», «незачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины