Министерство образования и науки Астраханской области Государственное бюджетное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

Д.П.Стрелков/

И о. Ф.

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММАДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)
По направлению подготовки
13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)
Направленность (профиль)
"Энергетика теплотехнологий"
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)
Кафедра
Инженерные системы и экология
Квалификация выпускника <i>магистр</i>

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.05.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой Унува (Марка Г. б)

(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий» (подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ (подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО (подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО (подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО (подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой (подпись) 1. С. Говрилова и.о.ф.

Содержание

1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотне-	
	сенных с планируемыми результатами освоения образовательной про-	4
	граммы	
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества ака-	
	демических, выделенных на контактную работу обучающихся с пре-	5
	подавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную рабо-	J
_	ту обучающихся	
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием	
	отведенного на них количества академических часов и типов учебных	6
<i>E</i> 1	занятий	
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и ра-	6
. 1 1	боты обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1.	Очная форма обучения	6
5.1.2. 5.2.	Заочная форма обучения	6 7
5.2. 5.2.1.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам Содержание лекционных занятий	7
5.2.2.		7
5.2.3.	Содержание лабораторных занятий Содержание практических занятий	7
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной	
).∠.¬.	работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5.	Темы контрольных работ	9
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7.	Образовательные технологии	10
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необхо-	
	димой для освоения дисциплины	11
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемо-	
	го программного обеспечения, в том числе отечественного производ-	11
	ства, используемого при осуществлении образовательного процесса по	11
	дисциплине	
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информаци-	
	онных справочных систем, доступных обучающимся при освоении	11
	дисциплины	
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осу-	12
	ществления образовательного процесса по дисциплине	
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и	
10.	лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
	ATTEL & OT PRITTE INTERNATIONALION LABORATION AND A CONTRACT OF THE PRINTERS O	1-1

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- **УК-1** способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- **ПК-4** способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

УК-1.1. - анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи;

знать:

- методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи;

уметь:

- анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи;

иметь навыки:

- анализирования проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи.
- **УК-1.2.** вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации);

знать:

- методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации);

уметь:

- вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации);

иметь навыки:

- в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации).

УК-1.3. - формирует возможные варианты решения задач;

знать

- возможные варианты решения задач;

уметь

- формировать возможные варианты решения задач;

иметь навыки:

- формирования возможных вариантов решения задач.

ПК – **4.1** - Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

знать:

- методы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

уметь:

- формировать и комплектовать полный раздел проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

иметь навыки:

- формировании и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.
- **ПК 4.2** Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

знать:

- методы анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

уметь:

- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

иметь навыки:

- анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.07 «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях основ математики, физики.

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных	1 семестр – 3 з.е.;	1 семестр – 3 з.е.;
единицах:	всего - 3 з.е.	всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 14 часов;	1 семестр – 6 часов;
лекции (л)	всего - 14 часов	всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	1 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр — 80 часов; всего - 80 часов	1 семестр – 96 часов; всего - 96 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены

Форма промежуточной аттестации:			
Экзамены	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены	
Зачет	1 семестр	1 семестр	
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены	
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены	
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены	

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	часов 13дел	þ	_	е трудоемкости р ных занятий и раб	Форма такуннага кантралд к		
π/	(по семестрам)	го часон раздел	ест	контактная				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
п	` - ′	Всего на ра	Семестр	Л	ЛЗ	ПЗ	СР	промежуто тион аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	54	1	7	-	7	40	Зачет
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	54	1	7	-	7	40	
	Итого:	108		14	-	14	80	

5.1.2. Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	часов здел	p	_	е трудоемкости р ных занятий и раб			
п/	т аздел дисциплины (по семестрам)	ча. 13Д(ест	контактная				Форма текущего контроля и
п	(по семестрам)	Всего часо на раздел	Семестр	Л	ЛЗ	П3	СР	промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	54	1	3	-	3	48	Зачет
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	54	1	3	-	3	48	
	Итого:	108		6	-	6	96	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Входное тестирование по дисциплине Анализ современного состояния теплоэнергетики. Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливноэнергетический комплекс (ТЭК) России и направления его развития. Теплоэнергетика: назначение, место и роль в ТЭК. Основные энергосистемы и энергоресурсы, перспективы развития энергетики России. Проблемы развития энергетики: организационно-экономические, технологические, экологические. Анализ проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи Современные технологические схемы производства энергии. Современные энергоэффективные технологии для выработки тепловой энергии: блоки с турбинными экономайзерами, комбинированные системы теплоснабжения, бинарные ПГУ. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Циклы и конструктивные схемы АЭС. Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики. Экологические проблемы теплоэнергетики. Воздействие энергетики на окружающую среду. Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Влияние вредных выбросов тЭС, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации). Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по техноло-
2.	Раздел 2. Энергосбере-	гическим решениям объектов теплоэнергетики. Проблемы преобразования энергии первичных источни-
	жение в различных отраслях производства и потребления энергии	ков энергии. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей Проблемы и перспективы развития и совершенствования котельных установок. Проблемы топливной базы энергетики: разнообразие видов топлива и проблемы выбора способов и методов подготовки и технологии сжигания топлива, использования вторичных энергоресурсов и отходов производств. Формирование возможные варианты решения задач. Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

5.1.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5.1.4. Содержание практических занятий

No	Наименование раздела	Содержание
	дисциплины	
1	2	3
1.	Раздел 1. Системные,	"Энергетические проблемы теплоэнергетики""
	законодательные, тех-	
	нические и экологиче-	
	ские проблемы тепло-	
	энергетики.	
2.	Раздел 2. Энергосбере-	Расчет теплоутилизационной установки
	жение в различных от-	
	раслях производства и	
	потребления энергии	

5.1.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела	Содержание	Учебно-методическое
	дисциплины		обеспечение
1	2	3	4
	Раздел 1. Системные, за- конодательные, техниче- ские и экологические про- блемы теплоэнергетики.	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [12],
		Подготовка к зачету	
	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1] - [12],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела	Содержание	Учебно-методическое
	дисциплины		обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Системные, за-	Подготовка к практическому за-	[1]- [12],
	конодательные, техниче-	нятию.	
	ские и экологические про-	Подготовка к итоговому те-	
	блемы теплоэнергетики.	стированию	
	P	Подготовка к зачету	
2.	Раздел 2. Энергосбереже-	Подготовка к практическому за-	[1] - [12],
	ние в различных отраслях	нятию.	
		Подготовка к зачету	
	ния энергии	Подготовка к итоговому те-	
		стированию	

5.1.6. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.1.7. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента

Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практическое занятие

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- подготовки эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция—провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах — это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) — организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

Ролевые игры — совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

- 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
- 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

- 1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. 2-е изд., стер. Москва: КНОРУС, 2012. 240 с.
- 2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. / Ред. В.В. Денисов. Ростов на Дону: Издательство Феникс, 2015. 382 с.
- 3. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители / М. В. Голицын, А. М. Голицын, Н. В. Пронина; Отв. Ред. Г. С. Голицын. Москва: Наука, 2004. 159 с.
- 4. Брюхань Ф.Ф. Промышленная экология. Учебник. / Ф.Ф. Брюхань, М.М. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. Москва: Форум, 2014. 208 с.
- 5. Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие / С. А. Беляев, А. В. Воробьев, В. В. Литвак; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. 248 с.: ил., табл., схем. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442071

б) дополнительная учебная литература:

- 6. Карабанов, С. М. Энергетика будущего. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии. Тонкопленочные солнечные элементы и модули (техника, экономика, анализ рынка, перспектива развития) / С. М. Карабанов, П. П. Безруких, Т. А. Шушканова. Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. 84 с. ISBN 978-5-98908-230-8. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/121959.html
- 7. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев; под ред. В.М. Питулько. Москва: Издательский центр «Академия», 2013. 349 с.
- 8. Безопасность жизнедеятельности в энергетике, Ерёмин В.Г., Сафронов В.В. М.: Издательство Академия, 2010. 400 стр.
- 9. Алхасов, А. Б. Возобновляемая энергетика / А. Б. Алхасов; ред. В. Е. Фортов. Москва: Физматлит, 2010. 256 с. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82940
- 10. Щеренко, А. П. Научно-практические основы энергосберегающих технологий / А. П. Щеренко, В. М. Аванесов; Московский институт энергобезопасности и энергосбережения. Москва: Московский институт энергобезопасности и энергосбережения (МИЭЭ), 2009. 112 с.: схем., табл. Режим доступа: по подписке. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336040

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Свинцов В.Я.. .Курс лекций "Экологические проблемы теплоэнергетики" по дисциплине: «Современные проблемы в теплоэнергетики»,. АИСИ, 2014. - 9 с.[Электрон, ресурс]: Режим доступа: http://moodle.aucu.ru

г) перечень онлайн курсов:

12. https://openedu.ru/course/urfu/TEPL/

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1. 7-Zip
- 2. Office 365
- 3. Adobe Acrobat Reader DC.
- 4.Internet Explorer.
- 5. Apache Open Office.

- 6. Google Chrome
- 7. VLC media player
- 8. Azure Dev Tools for Teaching
- 9. Kaspersky Endpoint Security

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

- 1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (http://edu.aucu.ru, http://edu.aucu.ru, http://edu.aucu.ru)
- 2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.ru/)
 - 3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
 - 4. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/)
 - 5. Консультант+ (http://www.consultant-urist.ru/)
 - 6. Федеральный институт промышленной собственности (http://www1.fips.ru/)
 - 7. Патентная база USPTO (http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

No	Наименование специальных помеще-	Оснащенность специальных помеще-
п/п	ний и помещений для самостоятель-	ний и помещений для самостоятельной
	ной работы	работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных	<u>№301</u>
	занятий:	Комплект учебной мебели
		Переносной мультимедийный комплект
	414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул.	Доступ к информационно – телекоммуникацион-
	Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, №301, №202,	ной сети «Интернет»
	<i>№</i> 201	№202
		Комплект учебной мебели
		Переносной мультимедийный комплект
		Доступ к информационно – телекоммуникацион-
		ной сети «Интернет»
		№201
		Комплект учебной мебели
		Переносной мультимедийный комплект
		Доступ к информационно – телекоммуникацион-
		ной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:	№201
	41.4056	Комплект учебной мебели.
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201,	Компьютеры – 8 шт.
	203.	Доступ к информационно-
	414056 A TO 10 5 5	телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, биб-	<u>№</u> 203
	лиотека, читальный зал.	Комплект учебной мебели.
		Компьютеры – 8 шт.
		Доступ к информационно-
		телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал
		Комплект учебной мебели.
		Компьютеры – 4 шт.
		Доступ к информационно-
		телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» по программе магистратуры

Арабовым Михаилом Шугеевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к эссе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» по программе магистратуры

Вдовенко Романом Евгеньевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к эссе.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент: Главный инженер ООО ПСФ «ГЕОэкспресс»



/_<u>Р.Е. Вдовенко</u>/ И.О.Ф.

Аннотапия

к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» входит в Блок 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях основ экологии и «Нетрадиционные и возобнавляемые источники».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.

Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии

(подпись)

И.о. заведующего кафедрой

Министерство образования и науки Астраханской области Государственное бюджетное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины
Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)
По направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)
Направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)
КафедраИнженерные системы и экология

Квалификация выпускника магистр

Разработчики:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ анимаемая должность, ёная степень и учёное звание)	(подписы)	<u>/ Ю.А. А.</u> И.О.	ляутдинова / Ф.
Оценочные и методические матер	иалы рассмотрены и	утверждены на заседан	нии кафедры «Ин-
женерные системы и экология» пр	отокол № <u>10</u> от <u>10.03</u>	5.2024 г.	
И.о. заведующего кафедрой _	(подпись)	<u>/Абужем (7.5/</u> И.О.Ф.	
Председатель МКН			
«Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий <u>х</u>		1 10. А. Jrezngutu И. О. Ф.	els
Начальник УМУ (подрия)	Offbeenarols,		
Начальник УМО ВО	Kabanenna	EC.	
(полиясь)	И.О.Ф		

СОДЕРЖАНИЕ:

		Стр.
1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1.	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	6
1.2.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3.	Шкала оценивания	10
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4	Приложение	

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации успеваемости и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N			Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	дисцип.	раздела лины (в вии с п.5.1 IД)	Формы контроля с конкретизацией задания	
1		2		2	4	2	
1	VIC 1 1 Array			3	4	5	6
	УК-1.1. Анал			Знать:	***		TD (4
	1	•	твляет её	- методы анализа проблемной	X		Типовые вопросы к зачету (1-
	декомпозици	ю на	отдельные	ситуации и осуществления её			(7)
	задачи			декомпозиции на отдельные			Тематика для эссе (1-5)
УК-1 - Способен				задачи			
				Уметь:			
осуществлять				- анализировать проблемную	X		Типовые вопросы к зачету (8-
критический				ситуацию и осуществлять её			14)
анализ проблемных				декомпозицию на отдельные			Типовые вопросы к
ситуаций на основе				задачи			итоговому тестированию (11-
системного подхода,							15)
вырабатывать							Тематика для эссе (11-15)
стратегию				Иметь навыки:			
действий				- анализирования проблемной	X		Типовые вопросы к зачету
				ситуации и осуществления её			(15-21)
				декомпозиции на отдельные			Типовые вопросы к
				задачи			итоговому тестированию (21-
							25)
							Тематика для эссе (21-25)
	УК-1.2. Вы	грабатывает	стратегию	Знать:			

	решения поставленной задачи	- методы решения	X	Типовые вопросы к зачету (1-
	(составляет модель, определяет	поставленной задачи	71	7)
	ограничения, вырабатывает	(составление модели,		Тематика для эссе (1-5)
	критерии, оценивает необходимость	определение ограничения,		тематика для эесе (1-3)
	дополнительной информации)	выработка критериев,		
		оценивание необходимости		
		дополнительной информации)		
		Уметь:		
			X	T
		- вырабатывать стратегию	A	Типовые вопросы к зачету (8-
		решения поставленной задачи		14)
		(составлять модель,		Типовые вопросы к
		определять ограничения,		итоговому тестированию (11-
		вырабатывать критерии,		15)
		оценивать необходимость		Тематика для эссе (11-15)
		дополнительной информации)		
		Иметь навыки:		
		- в вырабатывании стратегии	X	Типовые вопросы к зачету
		решения поставленной задачи		(15-21)
		(составления модели,		Типовые вопросы к
		определения ограничения,		итоговому тестированию (21-
		вырабатывания критериев,		25)
		оценивания необходимости		Тематика для эссе (21-25)
		дополнительной информации)		
	УК-1.3. Формирует возможные	Знать:		
	варианты решения задач	- возможные варианты		Х Типовые вопросы к зачету (1-
		решения задач		7)
				Тематика для эссе (1-5)
		Уметь:		
		- формировать возможные		Х Типовые вопросы к зачету (8-
		варианты решения задач		14)
		-		Типовые вопросы к
				итоговому тестированию (11-
				15)
				Типовые вопросы к
1				z z z z z z z z z z z z z z z z z z z

					итоговому тестированию (21-25) Тематика для эссе (11-15)
		Иметь навыки:			
		- формирования возможных		X	Типовые вопросы к зачету
		вариантов решения задач			(15-21)
					Типовые вопросы к итоговому тестированию (21-25) Тематика для эссе (21-25)
ПК-4 - Способен	ПК-4.1 Формирование и	Знать:			1 cmarina gini sece (21 25)
организовывать	комплектация полного раздела	- методы формирования и	X		Типовые вопросы к зачету
работы по оценке	проектной и рабочей	комплектации полного раздела	71		(22-28)
эффективности	документации по технологическим	проектной и рабочей			Тематика для эссе (6-10)
технологических	решениям объектов	документации по			
процессов,	теплоэнергетики	технологическим решениям			
инновационных		объектов теплоэнергетики			
технологических		Уметь:			
рисков при внедрении		- формировать и	X		Типовые вопросы к зачету
новых технологий		комплектовать полный раздел			(29-35)
		проектной и рабочей			Типовые вопросы к
		документации по			итоговому тестированию (16-
		технологическим решениям			20)
		объектов теплоэнергетики			Тематика для эссе (16-20)
		Иметь навыки:			
		- формировании и	X		Типовые вопросы к зачету
		комплектации полного раздела			(36-42)
		проектной и рабочей			Типовые вопросы к
		документации по			итоговому тестированию (26-
		технологическим решениям			30)
	ПК-4.2 Анализ эффективности	объектов теплоэнергетики Знать:			Тематика для эссе (26-30)
	работы проектной группы по	- методы анализа		X	Типовия вопроми и зачети
	проектированию технологических	эффективности работы		Λ	Типовые вопросы к зачету (22-28)
	проектированию технологических	эффективности раооты			(22-20)

решений объектов	проектной группы по	Тематика для эссе (6-10)
теплоэнергетики	проектированию	
	технологических решений	
	объектов теплоэнергетики	
	Уметь:	
	- анализировать X	Типовые вопросы к зачету
	эффективность работы	(29-35)
	проектной группы по	Типовые вопросы к
	проектированию	итоговому тестированию (16-
	технологических решений	20)
	объектов теплоэнергетики	Тематика для эссе (16-20)
	Иметь навыки:	
	- анализа эффективности X	Типовые вопросы к зачету
	работы проектной группы по	(36-42)
	проектированию	Типовые вопросы к
	технологических решений	итоговому тестированию (26-
	объектов теплоэнергетики	30
		Тематика для эссе (26-30)

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование	Краткая характеристика оценочного	Представление
оценочного средства	средства	оценочного средства в
	_	фонде
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий,	Фонд тестовых заданий
	позволяющая автоматизировать	
	процедуру измерения уровня знаний и	
	умений обучающегося	
Эссе	Средство, позволяющее оценить умение	Тематика эссе
	обучающегося письменно излагать суть	
	поставленной проблемы, самостоятельно	
	проводить анализ этой проблемы с	
	использованием концепций и	
	аналитического инструментария	
	соответствующей дисциплины, делать	
	выводы, обобщающие авторскую позицию	
	по поставленной проблеме	

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, Планируемы			Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
эта	пы	е результаты	Ниже порогового	Пороговый	Продвинутый уровень	Высокий уровень
осво	ения	обучения	уровня	уровень	(Зачтено)	(Зачтено)
компе	генции		(не зачтено)	(Зачтено)		
1	2	3	4	5	6	7
УК-1. Способен осуществлят ь критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатыват ь стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	Знает: методы анализа проблемной ситуации и осуществлен ия её декомпозици и на отдельные задачи	Обучающийся не знает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся знает основные методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает и понимает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи, чётко и логически стройно их излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: анализироват ь проблемную ситуацию и осуществлят ь её декомпозици ю на отдельные	Не умеет анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	В целом успешное, но не системное умение анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы с применением анализа проблемной ситуации и осуществлением её декомпозиции на отдельные задачи	Сформированное умение применять анализирование проблемной ситуации и осуществление её декомпозиции на отдельные задачи

	задачи				
	Имеет	Обучающийся не	В целом успешное,	В целом успешное, но	Успешное и системное
	навыки:	имеет навыки	но не системное	содержащее отдельные	владение навыками
	анализирова	анализирования	владение навыком	пробелы или	анализирования
	ния	проблемной	анализирования	сопровождающиеся	проблемной ситуации и
	проблемной	ситуации и	проблемной	отдельными ошибками	осуществления её
	ситуации и	осуществления	ситуации и	анализирования проблемной	декомпозиции на
	осуществлен	eë	осуществления её	ситуации и осуществления	отдельные задачи
	ия её	декомпозиции	декомпозиции на	её декомпозиции на	
	декомпозици	на отдельные	отдельные задачи	отдельные задачи	
	и на	задачи			
	отдельные				
	задачи				
УК-1.2.	Знает:	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся твердо знает	Обучающийся знает методы
Вырабатывае	методы	знает методы	имеет знания об	методы решения	решения поставленной
т стратегию	решения	решения	основных методах	поставленной задачи	задачи (составление
решения	поставленно	поставленной	решения	(составление модели,	модели, определение
поставленно	й задачи	задачи	поставленной	определение ограничения,	ограничения, выработка
й задачи	(составление	(составление	задачи	выработка критериев,	критериев, оценивание
(составляет	модели,	модели,	(составление	оценивание необходимости	необходимости
модель,	определение	определение	модели,	дополнительной	дополнительной
определяет	ограничения,	ограничения,	определение	информации)	информации), способен
ограничения,	выработка	выработка	ограничения,		анализировать и
вырабатывае	критериев,	критериев,	выработка		интерпретировать
T	оценивание	оценивание	критериев,		полученные данные,
критерии,	необходимос	необходимости	оценивание		исчерпывающе-
оценивает	ти	дополнительной	необходимости		последовательно, чётко и
необходимос	дополнитель	информации)	дополнительной		логически стройно его
ТЬ	ной		информации)		излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении
дополнитель	информации)				заданий
ной	Умеет:	Не умеет	В целом успешное,	В целом успешное, но	Умеет вырабатывать
информации)	вырабатыват	вырабатывать	но не системное	содержащее отдельные	стратегию решения
Í	ь стратегию	стратегию	умение	пробелы умение	поставленной задачи
	решения	решения	вырабатывать	вырабатывать стратегию	(составлять модель,
	I	T	<u> </u>		(составлять тодоль,

поставленно й задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатыват ь критерии, оценивать необходимос ть дополнитель ной информации) Имеет	поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)	стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) В целом успешное,	решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) В целом успешное, но	определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)
навыки: в вырабатыван ии стратегии решения поставленно й задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатыван ия критериев, оценивания необходимос ти дополнитель ной	владеет способностью в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации), допускает существенные	но не системное владение навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)	содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)	владение навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации), умение их использовать на практике при решении конкретных задач.

УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач	знает: возможные варианты решения задач	ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено. Обучающийся не знает возможные варианты решения задач	Обучающийся имеет знания об основных возможных вариантах решения задач	Обучающийся твердо знает возможные варианты решения задач	Обучающийся знает возможные варианты решения задач, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его
	Умеет: формировать возможные варианты решения задач	Не умеет формировать возможные варианты решения задач	В целом успешное, но не системное умение формировать возможные варианты решения задач В целом успешное,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать возможные варианты решения задач В целом успешное, но	излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий Умеет формировать возможные варианты решения задач Успешное и системное
	имеет навыки: формирован ия	ооучающийся не владеет формирования возможных	но не системное владение навыками формирования	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	владение навыками формирования возможных вариантов

				Γ		
		возможных	вариантов	возможных	отдельными ошибками	решения задач, умение их
		вариантов	решения задач,	вариантов	владение навыками	использовать на практике
		решения	допускает	решения задач	формирования возможных	при решении конкретных
		задач	существенные		вариантов решения задач	задач.
			ошибки, с			
			большими			
			затруднениями			
			выполняет			
			самостоятельную			
			работу,			
			большинство			
			предусмотренных			
			программой			
			обучения учебных			
			заданий не			
			выполнено.			
ПК-4	ПК-4.1	Знает:	Обучающийся не	Обучающийся знает	Обучающийся твердо знает	Обучающийся знает и
Способен	Формирован	методы	знает методы	основные методы	методы формирования и	понимает методы
организовыв	ие и	формирован	формирования и	формирования и	комплектации полного	формирования и
ать работы	комплектаци	ия ки	комплектации	комплектации	раздела проектной и	комплектации полного
по оценке	я полного	комплектаци	полного раздела	полного раздела	рабочей документации по	раздела проектной и
эффективнос	раздела	и полного	проектной и	проектной и	технологическим решениям	рабочей документации по
ТИ	проектной и	раздела	рабочей	рабочей	объектов теплоэнергетики	технологическим
технологиче	рабочей	проектной и	документации	документации по	1	решениям объектов
ских	документаци	рабочей	по	технологическим		теплоэнергетики, чётко и
_	-	документаци	технологически	решениям		логически стройно его
процессов,	И ПО	-		объектов		излагает, не затрудняется с
инновационн	технологичес	И ПО	1			ответом при видоизменении
ЫХ	ким	технологичес	объектов	теплоэнергетики		заданий
технологиче	решениям	ким	теплоэнергетики			
ских рисков	объектов	решениям				
при	теплоэнергет	объектов				
внедрении	ики	теплоэнергет				
новых		ИКИ				
технологий		Умеет:	Не	В целом успешное,	В целом успешное, но	Сформированное
		формировать	умеет формирова	но не системное	содержащее отдельные	умение формировать и

	Τ	1	I		T .	
		И	ть и	умение формирова	пробелы с применением фор	комплектовать полный
		комплектова	комплектовать	ТЬ И	мировать и комплектовать	раздел проектной и
		ть полный	полный раздел	комплектовать	полный раздел проектной и	рабочей документации по
		раздел	проектной и	полный раздел	рабочей документации по	технологическим
		проектной и	рабочей	проектной и	технологическим решениям	решениям объектов
		рабочей	документации	рабочей	объектов теплоэнергетики	теплоэнергетики
		документаци	по	документации по		
		и по	технологически	технологическим		
		технологичес	м решениям	решениям		
		ким	объектов	объектов		
		решениям	теплоэнергетики	теплоэнергетики		
		объектов		_		
		теплоэнергет				
		ики				
		Имеет	Обучающийся не	В целом успешное,	В целом успешное, но	Успешное и системное
		навыки:	имеет навыки по	но не системное	содержащее отдельные	владение навыками форми
		формирован	формировании и	владение	пробелы или	ровании и комплектации
		ии и	комплектации	навыками формиро	сопровождающиеся	полного раздела
		комплектаци	полного раздела	вании и	отдельными ошибками	проектной и рабочей
		и полного	проектной и	комплектации	владение навыками	документации по
		раздела	рабочей	полного раздела	формировании и	технологическим
		проектной и	документации	проектной и	комплектации полного	решениям объектов
		рабочей	по	рабочей	раздела проектной и	теплоэнергетики,
		документаци	технологически	документации по	рабочей документации по	умение их использовать на
		и по	м решениям	технологическим	технологическим решениям	практике при решении
		технологичес	объектов	решениям	объектов теплоэнергетики	конкретных задач
		ким	теплоэнергетики	объектов		
		решениям		теплоэнергетики		
		объектов				
		теплоэнергет				
		ики				
	ПК-4.2	Знает:	Обучающийся не	Обучающийся	Обучающийся твердо знает	Обучающийся знает методы
	Анализ	методы	знает методы	имеет знания об	методы анализа	анализа эффективности
	эффективнос	анализа	анализа	основных методах	эффективности работы	работы проектной группы
L	1 T -	1	l		1 1	1 F

my n o50===	a di di arenyanya a	a da da a servicio a construir de la construir	0110 11100	THE CAMPACK THE TAX TO	Wo who common operation
ти работы	эффективнос	эффективности	анализа	проектной группы по	по проектированию
проектной	ти работы	работы	эффективности	проектированию	технологических решений
группы по	проектной	проектной	работы проектной	технологических решений	объектов
проектирова	группы по	группы по	группы по	объектов теплоэнергетики	теплоэнергетики, способен
нию	проектирова	проектированию	проектированию		анализировать и
технологичес	нию	технологически	технологических		интерпретировать
ких решений	технологичес	х решений	решений объектов		полученные данные,
объектов	ких решений	объектов	теплоэнергетики		исчерпывающе-
теплоэнергет	объектов	теплоэнергетики			последовательно, чётко и логически стройно его
ИКИ	теплоэнергет				логически стройно его излагает, не затрудняется с
	ики				ответом при видоизменении
					заданий
	Умеет:	Не умеет	В целом успешное,	В целом успешное, но	Умеет анализировать
	анализироват	анализировать	но не системное	содержащее отдельные	эффективность работы
	Ь	эффективность	умение	пробелы умение	проектной группы по
	эффективнос	работы	анализировать	анализировать	проектированию
	ть работы	проектной	эффективность	эффективность работы	технологических решений
	проектной	группы по	работы проектной	проектной группы по	объектов теплоэнергетики
	группы по	проектированию	группы по	проектированию	оовектов теплоэпертетики
	проектирова	технологически	проектированию	технологических решений	
	нию	х решений	технологических	объектов теплоэнергетики	
	технологичес	объектов	решений объектов	P C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	
	ких решений	теплоэнергетики	теплоэнергетики		
	объектов	теплоэнергетики	1 0110 10011 0 p1 0 1111111		
	теплоэнергет				
	ики Имеет	Обучающийся не	В изпол уопонуюз	D water various us	Успешное и системное
		владеет	В целом успешное, но не системное	В целом успешное, но	
	навыки: анализа	способностью	владение навыками	содержащее отдельные пробелы или	владение навыками анализа
	эффективнос	анализа	анализа	сопровождающиеся	эффективности работы
		эффективности	эффективности	отдельными ошибками	проектной группы по
	-	работы	работы проектной	владение навыками анализа	проектированию
	проектной	проектной	группы по	эффективности работы	технологических решений
	группы по	*	проектированию	проектной группы по	объектов
	проектирова	группы по	проектированию	inpocition ipjinibi no	теплоэнергетики, умение

нию	проектированию	технологических	проектированию	их использовать на практике
технологичес	технологически	решений объектов	технологических решений	при решении конкретных
ких решений	х решений	теплоэнергетики	объектов теплоэнергетики	задач.
объектов	объектов			
теплоэнергет	теплоэнергетики			
ики	, допускает			
	существенные			
	ошибки, с			
	большими			
	затруднениями			
	выполняет			
	самостоятельную			
	работу,			
	большинство			
	предусмотренных			
	программой			
	обучения учебных			
	заданий не			
	выполнено.			

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«З»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

- а) типовые вопросы к зачет (Приложение 1);
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
 - 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
 - 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
 - 5. Умение связать теорию с практикой.
 - 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки						
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.						
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.						
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.						
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.						
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».						
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».						

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.2 Тест.

- а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
 - 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
 - 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
 - 5. Умение связать теорию с практикой.
 - 6. Умение делать обобщения, выводы.

№п	Оценка	Критерии оценки
/π 1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия:
-	0 1/111 1110	- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста,
		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный
		ответ;
		на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал
		правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия:
		- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста,
		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный
		ответ;
		- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал
		правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не
		показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия:
		- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста,
		исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный
		ответ;
		- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал
		непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные
4	**	неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку
-	n	«Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной
		шкалы на уровнях «отлично»,«хорошо»,
	**	«удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной
		шкалы на уровне«неудовлетворительно».

2.3. Эссе

- а) типовые вопросы (задания): (Приложение 4)
- б) критерии оценивания

При оценке работы студента учитывается:

- 1. Актуальность темы эссе
- 2. Соответствие содержания теме
- 3. Глубина проработки материала
- 4. Правильность и полнота разработки поставленных задач
- 5. Значимость выводов для дальнейшей практической деятельности
- 6. Правильность и полнота использования литературы
- 7. Соответствие оформления реферата методическим требованиям
- 8. Качество сообщения и ответов на вопросы при защите эссе

№	Оценка	Критерии оценки
п/п		
1	Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема и обоснована еè актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объèм, соблюдены требования к внешнему оформлению.
2	Хорошо	Основные требования к эссе и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем эссе; имеются упущения в оформлении.
3	Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к эссе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании эссе.
4	Неудовлетворительно	Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

		Периодичность				
	Наименование	и способ	Виды	Форма учета		
No	оценочного средства	проведения	вставляемых			
	оценочного средства	процедуры	оценок			
		оценивания				
		Раз в семестр,				
1.	Зачет	по окончании	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная		
		изучения	Sa Tello/liesa Tello	книжка, портфолио		
		дисциплины				
		Раз в семестр,	По пятибалльной			
2	Эссе	по окончании	шкале и	журнал успеваемости		
		изучения	зачтено/незачтено	преподавателя		
		дисциплины	34410110/11034410110			
	Тестирование	Входное				
		тестирование в				
		начале		Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости		
		изучения				
		дисциплины.	По пятибалльной			
3		Итоговое	шкале и			
		тестирование	зачтено/незачтено	преподавателя		
		раз в семестр,		проподавателя		
		по окончании				
		изучения				
		дисциплины				

Типовые вопросы к зачету

Знать – (УК - 1.1; УК – 1.2; УК – 1.3)

- 1. Значение энергетики в техническом прогрессе.
- 2. Основные положения законов сохранения материи и энергии.
- 3. Рабочее тело и его основные параметры.
- 4. Структурная политика в области энергопотребления.
- 5. Перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.
- 6. Проблемы и перспективы развития и совершенствования технологических энергосистем и основного оборудования.
- 7. Оптимизация развития энергосистем и электростанций.

Уметь - (УК - 1.1; УК - 1.2; УК - 1.3)

- 8. Схема превращения энергии на тепловых электрических станциях.
- 9. Тепловые электрические централи.
- 10. Атомные электрические станции. Принципиальные схемы АЭС с разными типами реакторов.
- 11. Проблемы реконструкции и модернизации энергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики.
- 12. Газотурбинные установки.
- 13. Парогазовые установки.
- 14. Магнитогидродинамические генераторы: принцип работы.

Иметь навыки - (УК - 1.1; УК - 1.2; УК - 1.3)

- 15. Термоэлектрические генераторы.
- 16. Термоэмиссионные генераторы.
- 17. Электрохимические генераторы. Гальванические и топливные элементы.
- 18. Полезная работа и КПД газотурбинных и парогазовых установок.
- 19. Тепловые схемы и показатели работы паротурбинных установок.
- 20. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии на ТЭЦ.
- 21. Эксергетический метод анализа тепловых схем и процессов.

Знать (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

- 22. Анализ тепловых схем по коэффициенту ценности теплоты.
- 23. Оценка увеличения (уменьшения) мощности турбины по коэффициенту изменения мощности.
- 24. Определение показателей режимов работы турбин.
- 25. Типы электрических станций.
- 26. Тепловые схемы электростанций.
- 27. Барабанные и прямоточные котлы: назначение, принцип работы, конструкция.
- 28. Паровые турбины, конденсаторы: назначение, принцип работы, конструкция.

Уметь (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

- 29. Гидравлические электрические станции.
- 30. Гидравлические аккумулирующие электрические станции.
- 31. Приливные электрические станции.

- 32. Солнечные электрические станции.
- 33. Магнитогидродинамические генераторы с паросиловой установкой.
- 34. Магнитогидродинамические генераторы с ядерным реактором.
- 35. Радиоизотопные источники энергии.

Иметь навыки (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

- 36. Современное состояние энергетики.
- 37. Использование электроэнергии в народном хозяйстве. Свойства электроэнергии. Понятие о графике нагрузок.
- 38. Понятие об электроэнергетической системе: основные элементы, режимы и параметры.
- 39. Принцип управления электроэнергетической системой. Роль оперативного, обслуживающего и ремонтного персонала.
- 40. Развитие и совершенствование способов и методов подготовки и сжигания топлива.
- 41. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.
- 42. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей

Типовые вопросы к входному тестированию

1. Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)?

комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию;

комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию;

комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую;

комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую.

2. Как разделяются тепловые электростанции по назначению и виду отпускаемой энергииродские и районные;

на конденсационные и теплоэлектроцентрали; на районные и промышленные; на докритические и сверхкритические

- 3. Как разделяются тепловые электростанции по виду используемого топлива? станции, работающие на энергии воды и ветра; станции, работающие на органическом топливе и ядерном; станции, работающие на энергии солнца и приливов воды; станции, работающие на геотермальной энергии и органическом топливе.
- 4. Как различают ТЭС по типу используемых теплосиловых установок? газотурбинные, с двигателями внутреннего сгорания (ДВС); паротурбинные и стационарные; транспортные и стационарные; паротурбинные, газотурбинные и парогазовые.
- 5. Как называются ТЭС, работающие на твердом топливе?

газопылевые;

газомазутные;

угольные;

пылеугольные

6. Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов?

на блочные и с поперечными связями;

на дубльблочные и централизованные;

на центральные и закрытые;

на открытые и закрытые.

7. Как разделяют ТЭС по уровню начального давления?

на ТЭС суперкритического и малого давления;

на ТЭС критического и докритического давления; на ТЭС докритического давления и сверхкритического давления; на ТЭС суперсверхкритического и супердокритического давления.

8. Какой цех на ТЭС является основным цехом? химический цех; цех централизованного ремонта; котлотурбинный цех; топливно-транспортный цех.

9.Где располагается щит управления основным оборудованием? между котельным и турбинным цехом; в административном здании; в химическом цехе; в отдельном здании

10.Где сооружаются дымовые трубы ТЭС? при входе на ТЭС; рядом с турбинным цехом; рядом с котельным цехом; рядом с топливно-транспортным цехом.

Типовые вопросы к итоговому тестированию

Уметь (УК – 1.1; УК – 1.2; УК – 1.3)

11. Какие четыре обязательных элемента включает в себя конденсационная паротурбинная электростанция?

парогенератор, эжектор, турбогенератор, компрессор; энергетический котел, турбоагрегат, конденсатор, питательный насос; конденсатор, питательный насос, тепловой двигатель, парогенератор; конденсатный насос, подогреватель, деаэратор, энергетический котел.

12.Из каких элементов состоит турбогенератор? паровая турбина, электрогенератор, возбудитель; турбина, конденсатор, возбудитель; котел, турбина, генератор; котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос.

13.Из каких элементов состоит турбоустановка? турбина, конденсатор, возбудитель; котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос; турбина, конденсатор, регенеративная система, конденсатный и питательный насосы; турбогенератор, питательный насос, котел.

14. Что является рабочим телом на ТЭС, работающей на органическом топливе?

газы;

вода;

перегретый пар;

насыщенный пар.

- 15.Из каких цилиндров может состоять паровая турбина?
- из больших и маленьких;

из цилиндра высокого давления (ЦВД), цилиндра среднего давления (ЦСД) и цилиндра низкого давления (ЦНД);

из однопоточного, двухпоточного и трехпоточного цилиндра; из цилиндров высокой и низкой температуры.

Уметь (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

16.Для чего необходим кожух турбины? чтобы не вылетали лопатки; для защиты от шума; для дизайна и теплоизоляции; для защиты от холода.

17. Для чего нужна паровая турбина на ТЭС? для сжигания топлива; для получения пара; для получения механической энергии;

для выработки электрической энергии.

18.Из чего состоит ротор турбины? из вала, дисков, рабочих решеток; из диафрагмы, обоймы, сопловой решетки; из корпуса, обоймы, рабочих лопаток; из вала, диафрагмы, обоймы.

19. Для чего нужен котельный агрегат? для получения электрической энергии; для сжигания топлива; для конденсации пара; для получения пара и горячей воды.

20. Назовите основные составляющие парового энергетического котла? топка, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, обмуровка, тепловая изоляция, обшивка; статор ротор генератор рабочие лопатки:

статор, ротор, генератор, рабочие лопатки; барабан, топка, конденсатор, насос; вал, ротор, диафрагма, корпус.

Иметь навыки (УК – 1.1; УК – 1.2; УК – 1.3)

- 21. На какие виды делятся энергетические котлы по конструктивным особенностям? с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией; барабанные и прямоточные; паровые и водогрейные; прямоточные и паровые.
- 22. На какие виды делятся энергетические котлы и по способу циркуляции воды? с естественной циркуляцией и принудительной циркуляцией; барабанные и прямоточные; паровые и водогрейные; прямоточные и паровые.
- 23. Какие котлы называют энергетическими? котлы, снабжающие паром производственных потребителей; отопительные котельные установки; производственные котельные установки; котлы, снабжающие паром турбины ТЭС.
- 24. На какое давление выполняют барабанные котлы? 23,5 МПа;

22,5 МПа;

13,7 MΠa;

3,92−13,7M∏a.

- 25. На какое давление выполняют прямоточные котлы?
- 23,5 MΠa;
- 22,5 MΠa;

13,7 МПа; 3,92–13,7МПа.

Иметь навыки (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

26. Как называются трубы внутри топки, в которых образуется пароводяная смесь? пароперегревательные;

экранные;

конвективные;

ширмовые.

27. Что называется энергетикой?

отрасль народного хозяйства, занятая получением электрической энергии;

отрасль народного хозяйства, занятая получением горячей воды;

отрасль народного хозяйства, занятая превращением энергии из видов, в которых она широко встречается в природе, в виды, в которых она больше всего нужна для различных целей;

отрасль народного хозяйства, занятая превращением кинетической энергии в электрическую.

28. Какая энергия называется первичной?

энергия, непосредственно извлекаемая в природе (топлива, воды, ветра, солнца, тепла Земли, ядерная);

электрическая энергия;

энергия пара;

механическая энергия.

29. Какая энергия называется вторичной?

энергия горения топлива;

энергия, получаемая после преобразования первичной энергии на специальных установках – станциях;

электрическая энергия, энергия пара, горячей воды; ядерная энергия.

30. Что называется электроэнергетикой?

подсистема энергетики, охватывающая производство электроэнергии на электростанциях и ее доставку потребителям по линиям электропередач;

часть энергетики, производящая электрическую энергию;

одна из систем энергетики поставляющая электрическую энергию потребителям; подсистема энергетики для производства электрической энергии.

Тематика для эссе

Знать (YK - 1.1; YK - 1.2; YK - 1.3)

- 1. Особенности работы ТЭС в современных условиях.
- 2. Методы оценки КПД проточной части турбин при переменных режимах.
- 3. Особенности работы и методы расчета теплового процесса для теплофикационных турбин.
- 4. Показатели тепловой экономичности теплофикационных турбин.
- 5. Тепловые характеристики котлоагрегатов.

Знать ($\Pi K - 4.1$; $\Pi K - 4.2$)

- 6. Изменение КПД и температуры перегретого пара при снижении температуры питательной воды.
- 7. Изменение КПД и $t_{\Pi\Pi}$ при изменении нагрузки котла.
- 8. Изменение КПД и $t_{\text{пп}}$ при изменении коэффициента избытка воздуха и присосов воздуха.
- 9. Изменение КПД и $t_{\rm nn}$ при изменении характеристик топлива.
- 10. Изменение КПД и $t_{\text{пп}}$ при изменении температуры подогрева воздуха и доли рециркулируемых газов и предварительного подогрева воздуха.

Уметь (УК – 1.1; УК – 1.2; УК – 1.3)

- 11. Скользящее начальное давление пара как метод регулирования нагрузки блоков.
- 12. Маневренные характеристики блоков.
- 13. Аккумулирующая способность котлоагрегатов.
- 14. Структура тепловых нагрузок. Маневренные характеристики ТЭЦ.
- 15. Режимы работы ТЭЦ в неотопительный период.

Уметь (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

- 16. Эффективность ступенчатого подогрева сетевой воды.
- 17. Утилизация тепла отработавшего пара в конденсаторах турбин.
- 18. Режимы пуска и останова оборудования.
- 19. Пуск конденсационных турбин из холодного состояния.
- 20. Пуск турбин из горячего состояния.

Иметь навыки (УК – 1.1; УК – 1.2; УК – 1.3)

- 21. Особенности пуска блоков.
- 22. Останов турбоагрегатов.
- 23. Особенности остановки блочных установок.
- 24. Организация эксплуатации основного оборудования в нормальных условиях.
- 25. Основы эксплуатации технологических устройств.

Иметь навыки (ПК – 4.1; ПК – 4.2)

- 26. Нарушение нормального питания котла водой.
- 27. Нарушения циркуляции и вызываемые ими повреждения.
- 28. Повреждение труб поверхностей нагрева котла.
- 29. Аварийные отклонения параметров пара от нормы.
- 30. Воспламенение уноса и взрывы газов в котле.

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» (наименование дисциплины)

на 2025- 2026 учебный год

Рабочая	программа	пер	есмо	трен	а на	засед	дании	кафедры	«Инженерные	системы	и
экология	», протокол	№	_7	от_	<u>13 м</u>	арта	_2025	Г.		OHOTOMBI	11

Зав.кафедрой, доцент



Р.А. Арсланова

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.В п.8.1. внесены следующие изменения:

- а) Прокопова, Л. В. Экологические проблемы при производстве электрической и тепловой энергии: практикум / Л. В. Прокопова, Ю. В. Волков. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. 101 с. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/102496.html (дата обращения: 08.03.2025). Режим доступа: для авторизир. пользователей. DOI: https://doi.org/10.23682/102496
- б) Литвинова, Н. А. Улучшение качества воздушной среды помещений с учетом качества наружного воздуха: монография / Н. А. Литвинова. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. 160 с. ISBN 978-5-9961-2097-0. Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. URL: https://www.iprbookshop.ru/101454.html (дата обращения: 08.03.2025). Режим доступа: для авторизир. пользователей

Составители изменений и дополнений: Доцент, к.т.н.

Maynel

Ю.А. Аляутдинова

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

доцент, к.с-х.н.

9

Р.А. Арсланова

«<u>13</u>» <u>марта</u> 2025 г.