

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



/ И.И. Потапова /
И. О. Ф.

Подпись

« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Современные проблемы в теплоэнергетике

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Разработчики:

Доцент



Ю.А. Аляутдинова

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 10 от 15.04.2026 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

/Р.А. Арсланова /
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН

«Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»


(подпись)

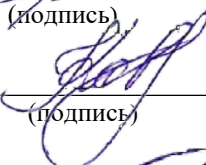
/Р.А. Арсланова/
И. О. Ф.

Начальник УМУ


(подпись)

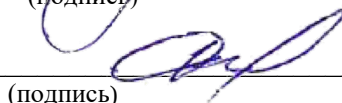
/О.Н. Беспалова/
И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО


(подпись)

/Е.С. Коваленко/
И. О. Ф.

Начальник УИТ


(подпись)

/Д.В. Черников/
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой


(подпись)

/Л.С. Гаврилова/
И. О. Ф.

Содержание

1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	6
5.1.1.	Очная форма обучения	6
5.1.2.	Заочная форма обучения	6
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	7
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3.	Содержание практических занятий	7
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5.	Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	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, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	11
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

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

УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Знать:

- методы поиска необходимой информации, её критический анализ

Уметь:

- обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи

Иметь навыки:

- выполнения поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи

УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач

Знать:

- методы системного подхода для решения поставленных задач

Уметь:

- использовать системный подход для решения поставленных задач

Иметь навыки:

- использования системного подхода для решения поставленных задач

УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

Знать:

- методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

Уметь:

- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

Иметь навыки:

- формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение

УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Знать:

- методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Уметь:

- выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

Иметь навыки:

- выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Современные проблемы в теплоэнергетике» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Экология», и «Обществознание», изученных ранее в школьной программе.

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 единицах:	2 семестр – 3 з.е. всего – 3 з.е.	2 семестр – 3 з.е. всего – 3 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	2 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	2 семестр – 4 часа; всего – 4 часа
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 74 часа; всего - 74 часа	2 семестр – 98 часов; всего - 98 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	2 семестр	2 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающегося				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	54	2	9	-	8	37	Зачет
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	54	2	9	-	8	37	
	Итого:	108		18	-	16	74	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по ти- пам учебных занятий и работы обучающегося				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Системные, законо- дательные, технические и эко- логические проблемы тепло- энергетики.	54	2	3	-	2	49	Зачет
2	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производ- ства и потребления энергии	54	2	3	-	2	49	
	Итого:	108		6	-	4	98	

5.1.3. Очно - заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	1. 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. 2.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. 3. 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 электростанций на природу и человека.
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	4. Проблемы преобразования энергии первичных источников 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.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
---	---------------------------------	------------

1	2	3
1.	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Входящий контроль "Энергетические проблемы теплоэнергетики" Выполнения поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. Формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Расчет теплоутилизационной установки. Использование системного подхода для решения поставленных задач. Выбор оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [12],
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [12],

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1]- [12],
2.	Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к зачету Подготовка к итоговому тестированию	[1] - [12],

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<u>Лекция</u> 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.
<u>Практическое занятие</u> 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.
<u>Самостоятельная работа</u> 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.
<u>Подготовка к зачету</u> 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 в теплоэнергетике».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике», 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 в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» 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. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Издательство КноРус, 2012. – 240 с.
2. Денисов В.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – 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. – М.: Издательство Наука, 2004. – 159 с.
4. Брюхань Ф.Ф. Графкина М.М., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология. Учебник. Гриф УМО вузов России. - М.: Форум, 2014. – 208 с.
5. Беляев В.С. Беляев С. А. , Воробьев А. В. , Литвак В. В. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: учебное пособие. – Томск.: Издательство ТПИ. 2015 г. – 248 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442071&sr=1 Дата обращения: 25.03.2019.

б) дополнительная учебная литература:

6. Родионов В. Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс] / В. Г. Родионов. – М.: Издательство ЭНАС, 2010. – 344 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/58071/> Дата обращения: 25.03.2019.
7. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев; под ред. В.М. Питулько. — М.: 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. – М.: Издательство Физматлит, 2010. – 256 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82940&sr=1 Дата обращения: 25.03.2019.
10. Щеренко А. П., Аванесов В. М. Научно-практические основы энергосберегающих технологий. - М.: Издательство МИЭЭ, 2009. – 112 с. [Электрон, ресурс]: Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336040&sr=1 Дата обращения: 25.03.2019.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Палатов П.М. Курс лекций по дисциплине "Современные проблемы в теплоэнергетике" АГАСУ, 2026. - 36 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

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser

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

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRsmart» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Электронно-библиотечная система «PROFобразование» (<https://profspo.ru/>);
5. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
6. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (http://moodle.aucu.ru/);	1. Программное обеспечение, без срока действия.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (https://biblioclub.com/);	2. ООО «НексМедиа» договор дог. № 539-08/2025 от 8 сентября 2025 года) срок действия – 11 сентября 2025 г. на 12 месяцев
3. Электронно-библиотечная система «IPRsmart» (www.iprbookshop.ru).	3. ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» договор № 11810/24П от 02.09.2024 г. (срок действия – 24 месяца).
4. Электронно-библиотечная система «PROFобразование» (https://profspo.ru/)	4. ООО «Профобразование» лиц. договор № 12806/25FPU П от 30 июня 2025 года) срок действия – с 1 сентября 2025 г. на 1 год
5. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/)	5. ООО Научная электронная библиотека Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-13831/2024 от 23.04.2024 г. (срок договора - до 23.04.2025).
6. Консультант + (http://www.consultant-urist.ru/).	6. ООО ИЦ «Консультант Сервис» договор № 197-К от 01.04.2025г. (срок действия – до 01.04.2026г.).
7. Федеральный институт промышленной собственности (http://www.fips.ru/)	7. Онлайн ресурс со свободным доступом.

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский зд. 2, аудитории №301, №202, №303, №201	№301 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201, №203; 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, библиотека, читальный зал.	№201 Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№203

		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»

9. Особенности организации обучения по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» по программе бакалавриата

Просвириной Ириной Сергеевной (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «**Инженерные системы и экология**» (разработчик – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Современные проблемы в теплоэнергетике» закреплено **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 дисциплинам 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 в теплоэнергетике» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли», 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 *бакалавра*, 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины «Введение в направление» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» представлены: **вопросами к зачету, к входному тестированию, к итоговому тестированию, заданиями к эссе.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе *бакалавриата*, разработанная доцентом, к.т.н. Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент
К.т.н., доцент



И.С. Просвирина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» по программе бакалавриата

Мезиновым Виталием Викторовичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – доцент, к.т.н. Аляутдинова Ю.А.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50480.

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

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Современные проблемы в теплоэнергетике» закреплено **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 дисциплинам 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 в теплоэнергетике» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли», 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 *бакалавра*, 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Введение в направление» представлены: **вопросами к зачету, к входному тестированию, к итоговому тестированию, заданиями к эссе.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Современные проблемы в теплоэнергетике» 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 в теплоэнергетике» ОПОП ВО по направлению подготовки **13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе *бакалавриата*, разработанная доцентом, к.т.н. Аляутдиновой Ю.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) подготовки «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли» и могут быть рекомендованы к использованию.

Руководитель



Мезинов В.В.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике»
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль) «Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Современные проблемы в теплоэнергетике» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Современные проблемы в теплоэнергетике» входит в Блок 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору). Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Экология», и «Обществознание», изученных ранее в школьной программе.

Краткое содержание дисциплины:

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

Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях производства и потребления энергии

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



Подпись

/ И.И. Потапова /
И. О. Ф.

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Современные проблемы в теплоэнергетике

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Проектирование объектов теплоэнергетической отрасли»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2026

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 программ	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	13

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)		Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	
1	2	3	4	5	6
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать:			
		- методы поиска необходимой информации, её критический анализ	X	X	Типовые вопросы к зачету (1-7) Тематика для эссе (1-5)
		Уметь:			
		- обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	X	X	Типовые вопросы к зачету (8-14) Типовые вопросы к итоговому тестированию (11-15) Тематика для эссе (11-15)
		Иметь навыки			
		- выполнения поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	X	X	Типовые вопросы к зачету (15-21) Типовые вопросы к итоговому тестированию (21-25) Тематика для эссе (21-25)
		Знать:			

	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	- методы системного подхода для решения поставленных задач	X	X	Типовые вопросы к зачету (1-7) Тематика для эссе (1-5)
		Уметь:			
		- использовать системный подход для решения поставленных задач	X	X	Типовые вопросы к зачету (8-14) Типовые вопросы к итоговому тестированию (11-15) Тематика для эссе (11-15)
		Иметь навыки:			
		- использования системного подхода для решения поставленных задач	X	X	Типовые вопросы к зачету (15-21) Типовые вопросы к итоговому тестированию (21-25) Тематика для эссе (21-25)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать:			
		- методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	X	X	Типовые вопросы к зачету (22-28) Тематика для эссе (6-10)
		Уметь:			
		- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	X	X	Типовые вопросы к зачету (29-35) Типовые вопросы к итоговому тестированию (16-20) Тематика для эссе (16-20)
		Иметь навыки:			
		- формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач,	X	X	Типовые вопросы к зачету (36-42)

		обеспечивающих ее достижение			Типовые вопросы к итоговому тестированию (26-30) Тематика для эссе (26-30)
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать:			
		- методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	X	X	Типовые вопросы к зачету (22-28) Тематика для эссе (6-10)
		Уметь:			
		- выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	X	X	Типовые вопросы к зачету (29-35) Типовые вопросы к итоговому тестированию (16-20) Тематика для эссе (16-20)
		Иметь навыки:			
		- выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	X	X	Типовые вопросы к зачету (36-42) Типовые вопросы к итоговому тестированию (26-30) 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 оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Эссе	Средство, позволяющее оценить умение 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	Тематика эссе

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

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	7
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает: методы поиска необходимой информации, её критический анализ	Обучающийся не знает методы поиска необходимой информации, её критический анализ	Обучающийся знает основные методы поиска необходимой информации, её критический анализ	Обучающийся твердо знает методы поиска необходимой информации, её критический анализ	Обучающийся знает и понимает методы поиска необходимой информации, её критический анализ, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	Не умеет применять обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	В целом успешное, но не системное умение обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	Сформированное умение обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи
		Имеет навыки: выполнения поиска необходимой информации, её	Обучающийся не имеет навыки выполнения поиска необходимой информации, её критический анализ и	В целом успешное, но не системное владение навыками выполнения поиска необходимой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся	Успешное и системное владение навыками выполнения поиска

		критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	отдельными ошибками навыки выполнения поиска необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	необходимой информации, её критический анализ и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	Знает: методы системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся не знает методы системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся имеет знания об основных методах системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся твердо знает методы системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся знает методы системного подхода для решения поставленных задач, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, исчерпывающе-последовательно, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

		Умеет: использовать системный подход для решения поставленных задач	Не умеет использовать системный подход для решения поставленных задач	В целом успешное, но не системное умение использовать системный подход для решения поставленных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать системный подход для решения поставленных задач	Умеет использовать системный подход для решения поставленных задач
		Имеет навыки: использования системного подхода для решения поставленных задач	Обучающийся не владеет способностью по поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода для решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	В целом успешное, но не системное владение навыками по поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода для решения поставленных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками по поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода для решения поставленных задач.	Успешное и системное владение навыками по поиску, критическому анализу и синтезу информации, применению системного подхода для решения поставленных задач, умение их использовать на практике при решении конкретных задач.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта	Знает: методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность	Обучающийся не знает методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее	Обучающийся знает основные методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность	Обучающийся твердо знает методы формулирования в рамках поставленной цели проекта	Обучающийся знает и понимает методы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность

цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	задач, обеспечивающих ее достижение	достижение	задач, обеспечивающих ее достижение	совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	задач, обеспечивающих ее достижение, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Не умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	В целом успешное, но не системное умение формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Сформированное умение формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
		Имеет навыки: формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Обучающийся не имеет навыки формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	В целом успешное, но не системное владение навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыки формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач,	Успешное и системное владение навыками формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, умение их использовать на

					обеспечивающих ее достижение	практике при решении конкретных задач
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знает: методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Обучающийся не знает методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Обучающийся знает основные методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Обучающийся твердо знает методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Обучающийся знает и понимает методы выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения, чётко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		Умеет: выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	В целом успешное, но не системное умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Сформированное умение выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
		Имеет навыки:	Обучающийся не имеет навыки выбора	В целом успешное, но не системное	В целом успешное, но содержащее	Успешное и системное владение

		выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	владение навыками выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками навыки выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	навыками выбора оптимальных способов решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения, умение их использовать на практике при решении конкретных задач
--	--	---	--	---	---	---

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(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 ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ 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	Незачтено	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 итогового 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 /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - 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 неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «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

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите эссе: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, 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 объём 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	Незачтено	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

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения	Виды вставляемых оценок	Форма учета
---	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------	-------------

		процедуры оценивания		
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Эссе	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тестирование	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Знать – (УК – 1.1; УК – 1.2)

1. Принципиальный путь получения работы в тепловых двигателях. Коэффициент полезного действия.
2. Рабочее тело и его основные параметры. Связь между ними. Диаграммы состояния.
3. Термодинамический процесс. Уравнение процесса и способы его задания.
4. Работа деформационная и техническая. Связь с процессами и состояниями.
5. Теплота. Физическое содержание. Способы определения. Связь с процессами и состояниями. Изображение в диаграммах состояния.
6. Теплоёмкость. Физический смысл. Способы определения. Связь с процессами и состоянием. Молекулярно-кинетическая теория теплоёмкости.
7. Рабочая диаграмма состояний. Циклы прямой и обратный. Показатели их эффективности.

Уметь - (УК – 1.1; УК – 1.2)

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. Магнетогидродинамические генераторы: принцип работы.

Иметь навыки - (УК – 1.1; УК – 1.2)

15. Схема, принцип действия и цикл простейшей газотурбинной установки. Преимущества и недостатки цикла.
16. Термический КПД простейшей ГТУ. Влияние максимальной температуры цикла и утилизация теплоты отработавших газов.
17. Регенерация теплоты в ГТУ. Цикл и термический КПД регенеративной ГТУ.
18. Парогазовые смеси. Влажный воздух и его основные свойства. Приборы для их определения.
19. На^п - диаграмма состояний влажного воздуха и решение основных задач на процессы с ним.
20. Термодинамические основы получения холода. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент.
21. Схема, принцип действия и цикл простейшей парокомпрессорной установки. Требования к хладагентам.

Знать (УК-2.1; УК – 2.2)

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 (УК-2.1; УК – 2.2)

- 29. Расчётная разность температур. Схемы движения теплоносителей.
- 30. Интенсификация теплопередачи. Изоляция
- 31. Тепловое излучение. Схема переноса теплоты. Основные законы излучения. Степень черноты.
- 32. Лучистый теплообмен между твёрдыми телами. Приведенный коэффициент излучения.
- 33. Тепловой и парогенирующий экраны.
- 34. Особенности излучения газов и паров. Спектр излучения.
- 35. Сложный теплообмен. Коэффициент сложной теплоотдачи.

Иметь навыки (УК-2.1; УК – 2.2)

- 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 энергии?

на городские 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;

газوماзутные;

угольные;

пылеугольные

6. Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов?

на блочные и с поперечными связями;

на дублиблочные и централизованные;

на центральные и закрытые;

на открытые и закрытые.

7. Как разделяют ТЭС по уровню начального давления?

на ТЭС сверхкритического 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)

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 (УК-2.1; УК – 2.2)

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;
барабан, топка, конденсатор, насос;
вал, ротор, диафрагма, корпус.

Иметь навыки (УК – 1.1; УК -1.2)

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 МПа;
3,92–13,7 МПа.

25. На какое давление выполняют прямоточные котлы?
23,5 МПа;

22,5 МПа;

13,7 МПа;

3,92–13,7МПа.

Иметь навыки (УК-2.1; УК – 2.2)

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

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 (УК-1.1; УК – 1.2)

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 (УК-2.1; УК – 2.2)

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

Уметь (УК-1.1; УК – 1.2)

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 неотапительный период.

Уметь (УК-2.1; УК – 2.2)

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)

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 (УК-2.1; УК – 2.2)

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.

