

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.09.2023 13:32:04

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ, ТЕПЛОТЕХНИКИ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЙ»**

#### **Направление подготовки**

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

#### **Направленность (профиль)**

«Теплоэнергетика и теплотехника»

#### **Квалификация**

Магистр

Год начала подготовки: 2022

Грозный – 2022

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Основная цель курса.** Целью преподавания дисциплины является рассмотрение современного состояния и основных проблем в системах производства тепловой и электрической энергии. Здесь должны быть получены знания по основным направлениям совершенствования технологий использования органических видов топлива и ядерной энергии.

**Задачи изучения курса.** В процессе изучения дисциплины студенты должны сформулировать представление об основных проблемах в разных направлениях развития энергогенерирующих установок и топливно-ресурсной базы. Получить четкое представление о проблемах современного производства энергии и энергетических ресурсов и путях их решения.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» является обязательной дисциплиной в учебном плане направления 13.04.01. «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в 2 семестре магистратуры. Базируется на знании общетехнических и специальных дисциплин: инженерный эксперимент, история и методология научно-технической деятельности, философские проблемы науки и техники, методология научного исследования, проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях, ремонт и модернизация энергетического и теплотехнологического оборудования, современные методы оптимизации теплоэнергетических процессов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	ПК-2.1. Анализирует информацию по новейшим в мировом масштабе разработкам технологий применяемых на данном предприятии и предлагает готовые решения по их внедрению.	<b>знать:</b> основные направления энергетической стратегии, намеченные пути и программы развития энергогенерирующих установок;  <b>уметь:</b> ориентироваться в основных проблемах современного развития энергетики и представлять себе пути их решения; топливные и ограничения и их влияние на выбор типа парогазовых установок;  <b>владеть:</b> способностью и готовностью использовать информационные технологии в предметной области способами сжигания твердых топлив с учетом их качественного состава, характеристик топлива
	ПК-2.2. Вырабатывает план мероприятий и последовательность проведения операций по совершенствованию технологических решений и последовательное внедрение их в производственный процесс.	
	ПК-2.3. Использует современные нормативные методы определения	

	<p>работоспособности оборудования, на основе грамотной работы с технологической документацией, техническими регламентами и паспортами своевременно сообщает руководству о необходимости проведения его ремонта и модернизации.</p>	<p>приготовления и сушки;</p>
<p>ПК-3 Способность к определению потребности производства топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов.</p>	<p>ПК-3.1. Осуществляет контроль и учет за потребляемыми энергоресурсами, вносит предложения по эффективному использованию вторичных энергоресурсов;</p> <p>ПК-3.2. Способен разработать план мероприятий по проведению внутреннего энергетического аудита по указанному руководством объекту, на основании которого предложить меры по ресурсо-и энергосбережению и повышения энергетической эффективности.</p>	<p><b>знать:</b> свойства водяного пара и воды; свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях; конструктивные и основные параметры охладителей конденсата, подогреватели сырой оды, газоохладителей, маслоохладителей; достигаемые эффекты при создании комбинированных установок.</p> <p><b>уметь:</b> использовать в практической работе характеристики современных газовых турбин и опыт их эксплуатации; применять методы резервирования энергии во избежания ущербов от недоотпуска энергии. определять пути снижения загрязнений окружающей среды вредными выбросами котельных установок; определять пути снижения окислов азота, серы, парниковых газов; долгосрочные последствия в энергетике и устойчивость принимаемых решений.</p> <p><b>владеть:</b> способами золоулавливания и знать типы и виды золоуловителей, их характеристики и рабочие параметры; методами сжигания в кипящем слое, основными техническими решениями этого метода, характеристиками процессов и показателями работы; методами пиролиза топлива в</p>

		котлоагрегате и топливными элементами.
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			2	2
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>40/1,2</b>	<b>24/0,7</b>	<b>40/1,2</b>	<b>24/0,7</b>
В том числе:				
Лекции	20/0,6	12/0,33	20/0,6	12/0,33
Практические занятия	20/0,6	12/0,33	20/0,6	12/0,33
Семинары				
Лабораторные работы				4/0,11
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>68/1,8</b>	<b>84/2,3</b>	<b>68/1,8</b>	<b>84/2,3</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты	20/0,6	36/1,0	20/0,6	36/1,0
Доклады				
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	24/0,7	24/0,7	24/0,7	24/0,7
Подготовка к зачету				
Подготовка к экзамену	24/0,7	24/0,7	24/0,7	24/0,7
Вид промежуточной аттестации				
<b>Вид отчетности</b>	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Предмет и задачи курса. Современная энергетика, проблемы и перспективы	2	1	-	-	4	1	6	2
2	Устройство и функционирования ТЭС работающей на органическом топливе.	4	1	-	-	2	1	6	2
3	Современные парогазовые технологии	4	2	-	-	4	2	8	4
4	Использование твердых топлив в энергетике.	4	2	-	-	4	2	8	4
5	Прямое преобразование химической энергии топлива в электрическую. Водородная энергетика	2	2	-	-	2	2	4	4
6	Покрытие неравномерных графиков электропотребления	2	2	-	-	2	2	4	4
7	Надежность и безопасность теплоэнергетического оборудования.	2	2	-	-	2	2	4	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>24</b>

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Предмет и задачи курса. Современная энергетика, проблемы и перспективы	Вводная лекция. Развитие топливно-энергетического комплекса страны. Энергетическая стратегия России на период 2030 г. Предмет и задачи курса. Рекомендуемая литература. Проблемы современной энергетики. Пути и перспективы её развития. Энергетика и электрогенерирующие станции. Свойства водяного пара и воды. Свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях. Свойства материалов для энергетического оборудования
2	Устройство и функционирования ТЭС работающей на органическом топливе.	Типы тепловых электростанций. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС. Вспомогательное теплообменное оборудование. Конструктивные и основные параметры охладителей конденсата, подогреватели сырой воды, газоохладителей, маслоохладителей. Рекомендации к выбору теплообменников.
3	Современные парогазовые технологии	Возможные схемные и технологические решения. Параметры и характеристики современных газовых турбин и опыт их эксплуатации. Достигаемые эффекты при создании комбинированных установок. Выбор направления развития парогазовых установок. Топливные ограничения и их влияние на выбор типа парогазовых установок. Виды используемых топлив.

4	Использование твердых топлив в энергетике.	<p>Состояние вопроса по использованию твердых топлив в энергетике.</p> <p>Количество и виды сжигаемых твердых топлив. Их качественный состав, характеристики топливоприготовления и сушки.</p> <p>Пылевидное сжигание, его достоинства и недостатки. Золоулавливание и золоуловители, их характеристики и рабочие параметры.</p> <p>Перспективные технологии сжигания и использование низкокачественных твердых топлив.</p> <p>Энергетическая переработка и газификация.</p> <p>Схемные и технические решения комплексного использования низкокачественных топлив.</p> <p>Сжигание в кипящем слое. Технические решения, характеристики процессов и показатели работы.</p>
1	2	3
5	Прямое преобразование химической энергии топлива в электрическую. Водородная энергетика	<p>Теория катализа и холодное окисление водорода. Топливные элементы. Катализаторы.</p> <p>Водородная энергетика на современном этапе ее развития. Единичные мощности установок. Срок службы и показатели работы. Возможные направления использования. Получение и хранение водорода. Котлоагрегат с пиролизом топлива и топливными элементами.</p>
6	Покрытие неравномерных графиков электропотребления	<p>Покрытие неравномерных графиков электропотребления атомными электростанциями при комбинировании с водородными технологиями.</p> <p>Водородный цикл. Использование водорода.</p>
7	Надежность и безопасность теплоэнергетического оборудования.	<p>Основные понятия и определения. Критерии оценки надежности применительно к теплоэнергетическому оборудованию. Резервирование и ущерб от недоотпуска энергии. Безопасность – как свойство энергетического объекта. Критерии оценки безопасности.</p> <p>Теплоэнергетика и экология. Загрязнение окружающей среды вредными выбросами ТЭС. Окислы азота, серы и пути их снижения. Парниковые газы. Киотский протокол. Долгосрочные последствия в энергетике и устойчивость принимаемых решений.</p>

### 5.3. Лабораторные занятия (не предусмотрены)

### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

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

1	Прямое преобразование химической энергии топлива в электрическую.	Основы расчёта топливных элементов, аккумуляторов тепла разных типов.
2	Вспомогательное теплообменное оборудование.	Проблемы расчёта теплообменников ТЭС и АЭС, теплотехнических устройств и комплексов.
3	Водородная энергетика.	Расчёт водородных циклов АЭС и других теплотехнологических процессов.
4	Надёжность и безопасность теплоэнергетического оборудования.	Расчёты показателей надёжности в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.
5	Теплоэнергетика и экология.	Расчёт выбросов оксидов азота и оксидов серы. Расчёт платы с учётом Киотского протокола.

## 6. Самостоятельная работа магистрантов по дисциплине

### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Проблемы современной энергетики. Пути и перспективы её развития.
2	Типы тепловых электростанций. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС. Суточные графики нагрузок энергосистем. Получение водорода путём электролиза воды.
3	Вспомогательное теплообменное оборудование.
4	Парогазовые электростанции. Схемы утилизации тепла газовых турбин. Параметры и характеристики современных газовых турбин и опыт их эксплуатации.
5	Состояние вопроса по использованию твердых топлив в энергетике.
6	Перспективные технологии сжигания и использование низкокачественных твердых топлив. Схемы и технические решения комплексного использования твёрдых топлив.
7	Сжигание в кипящем слое. Технические решения, характеристики процессов и показатели работы.
8	Водородная энергетика на современном этапе ее развития. Возможные пути получения водорода и его хранение.
9	Котлоагрегат с пиролизом топлива и топливными элементами.
10	Безопасность – как свойство энергетического объекта. Основные критерии показатели надёжности теплоэнергетического оборудования.
11	Теплоэнергетика и экология. Основные пути снижения выбросов оксидов азота и серы.
12	Парниковые газы. Киотский протокол. Долгосрочные последствия в энергетике и устойчивость принимаемых решений.

### 6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

1.	Хрусталеv, В. А. Природоохранные технологии ТЭС и АЭС [Текст] : конспект лекций для студентов инженер. энергет. спец. / В. А. Хрусталеv; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2010. - 112 с.
2.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогаснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63223.html">http://www.iprbookshop.ru/63223.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
3.	Ноздренко Г.В. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография/ Ноздренко Г.В., Щинников П.А. — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 188 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45100.html">http://www.iprbookshop.ru/45100.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 372 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20219.html">http://www.iprbookshop.ru/20219.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Копылов А.С., Очков В.Ф., Чудова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2016.— 222 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55940.html">http://www.iprbookshop.ru/55940.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
6.	Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник/ Филиппова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 294 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45211.html">http://www.iprbookshop.ru/45211.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
7.	Русина А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник/ Русина А.Г., Филиппова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 400 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/45157.html">http://www.iprbookshop.ru/45157.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к первому текущему контролю освоения дисциплины

1. Особенности развития энергетики и топливо – энергетического комплекса на современном этапе
2. Энергетическая стратегия развития России до 2020 года.
3. Свойства водяного пара и воды.
4. Свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях.
5. Свойства материалов для энергетического оборудования.
6. Типы тепловых электростанций.



11. Парниковые газы, борьба за снижение парникового эффекта в части энергетической техники.
12. Водородная энергетика на современном этапе развития (единичные мощности электролизёров, их стоимость, цена водорода в заменяемых производствах, получение и хранение водорода, топливные элементы на водороде, электрохимические станции).
13. Надежность и безопасность ТЭУ (основные понятия и определения, законы надежности, безопасность объектов энергетики, в особенности АЭС).
14. Критерии оценки надежности ТЭУ.
15. Перспективные экологичные источники энергии.
16. Проблемные вопросы развития теплотехники и теплотехнологии на общей основе энер-гоэкономии.
17. Повышение надежности и безопасности роста общей эффективности технических комплексов, технологий, установок и устройств.

### Образец билета ко второму текущему контролю освоения дисциплины

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА <b>Билет № 1</b>	
<u>Второй текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: <u>«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»</u>	
1	Сжигание в кипящем слое
2	Роль АЭС в энергетике, в структуре. Степень их объединения
3	Критерии оценки надежности ТЭУ
Зав. кафедрой «Т и Г»	Р.А-В. Турлуев « » 20 г

### 7.3 Вопросы к экзамену

1. Особенности развития энергетики и топливо – энергетического комплекса на современном этапе
2. Энергетическая стратегия развития России до 2020 года.
3. Свойства водяного пара и воды.
4. Свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях.
5. Свойства материалов для энергетического оборудования.
6. Типы тепловых электростанций.
7. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС.
8. Возможные схемные и технологические решения.
9. Параметры и характеристики современных газовых турбин и опыт их эксплуатации.
10. Достигаемые эффекты при создании комбинированных установок.
11. Конструктивные и основные параметры охладителей конденсата, подогреватели сырой оды, газоохладителей, маслоохладителей.
12. Рекомендации к выбору теплообменников.

13. Состояние вопроса по использованию твердых топлив в энергетике.
14. Количество и виды сжигаемых твердых топлив.
15. Их качественный состав, характеристики топливоприготовления и сушки.
16. Пылевидное сжигание, его достоинства и недостатки.
17. Золоулавливание и золоуловители, их характеристики и рабочие параметры.
18. Энергетическая переработка и газификация.
19. Схемные и технические решения комплексного использования низкокачественных топлив.
20. Сжигание в кипящем слое.
21. Технические решения, характеристики процессов и показатели работы.
22. Роль АЭС в энергетике, в структуре. Степень их объединения.
23. Основные типы АЭС их преимущества и недостатки).
24. Загрязнение окружающей среды вредными выбросами оксидов серы и оксидов азота. Способы их снижения (общие представления об экологии в энергетике).
25. Выбросы и сбросы в атмосферу, и водоемы, загрязнение земной поверхности.
26. Образование оксидов азота в котельных агрегатах и способы их снижения (меры азотоочистки дымовых газов).
27. Образование оксидов серы, подавление образования оксидов серы и проблемы сероочистки.
28. Парниковые газы, борьба за снижение парникового эффекта в части энергетической техники.
29. Водородная энергетика на современном этапе развития (единичные мощности электролизёров, их стоимость, цена водорода в заменяемых производствах, получение и хранение водорода, топливные элементы на водороде, электрохимические станции).
30. Надежность и безопасность ТЭУ (основные понятия и определения, законы надежности, безопасность объектов энергетике, в особенности АЭС).
31. Критерии оценки надежности ТЭУ.
32. Перспективные экологичные источники энергии.
33. Проблемные вопросы развития теплотехники и теплотехнологии на общей основе энергоэкономии.
34. Повышение надежности и безопасности роста общей эффективности технических комплексов, технологий, установок и устройств.

**Образец билета к экзамену по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»**

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"
	<b>Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»</b> <span style="float: right;">Семестр - 2</span>
	Группа <b>ТЭТ-23м</b>
	<b>БИЛЕТ № 1</b>
<b>1.</b>	Свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях.
<b>2.</b>	Роль АЭС в энергетике, в структуре. Степень их объединения.
<b>3.</b>	Перспективные экологичные источники энергии.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
	Р.А-В. Турлуев

## **7.4 Текущий контроль**

### **Вопросы к практическим занятиям**

1. Основы расчёта топливных элементов, аккумуляторов тепла разных типов.
2. Проблемы расчёта теплообменников ТЭС и АЭС, теплотехнических устройств и комплексов.
3. Расчёт водородных циклов АЭС и других теплотехнологических процессов.
4. Расчёты показателей надёжности в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.
5. Расчёт выбросов оксидов азота и оксидов серы.
6. Расчёт платы с учётом Киотского протокола.
7. Перспективные технологии сжигания и использование низкокачественных твердых топлив. Схемы и технические решения комплексного использования твёрдых топлив.
8. Сжигание в кипящем слое. Технические решения, характеристики процессов и показатели работы.
9. Водородная энергетика на современном этапе ее развития. Возможные пути получения водорода и его хранение.
10. Котлоагрегат с пиролизом топлива и топливными элементами.

**7.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ПК-2</b> способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства; обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.					
<b>знать:</b> основные направления энергетической стратегии, намеченные пути и программы развития энергогенерирующих установок.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>Вопросы к рубежным аттестациям, вопросы к практическим занятиям</i>
<b>уметь:</b> ориентироваться в основных проблемах современного развития энергетики и представлять себе пути их решения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> способностью и готовностью использовать информационные технологии в предметной области способами сжигания твердых топлив с учетом их качественного, состава, характеристик топливо приготовления и сушки.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-3</b> способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов.					
<b>знать:</b>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но	Сформированные	<i>Вопросы к</i>

<p>свойства водяного пара и воды; свойства топлив, сжигаемых на тепловых электростанциях;  конструктивные и основные параметры охладителей конденсата, подогреватели сырой воды, газоохладителей, маслоохладителей;  достигаемые эффекты при создании комбинированных установок.</p>			<p>содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>систематические знания</p>	<p><i>рубежным аттестациям, вопросы к практическим занятиям</i></p>
<p><b>уметь:</b>  использовать в практической работе характеристики современных газовых турбин и опыт их эксплуатации;  применять методы резервирования энергии во избежание ущерба от недоотпуска энергии.  определять пути снижения загрязнений окружающей среды вредными выбросами котельных установок;  определять пути снижения окислов азота, серы, парниковых газов;  долгосрочные последствия в энергетике и устойчивость принимаемых решений.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>владеть:</b>  способами золоулавливания и знать типы и виды золоуловителей, их характеристики и рабочие параметры;  методами сжигания в кипящем слое, основными техническими решениями этого метода, характеристиками процессов и показателями работы.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

2) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература

1. Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61431.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Воронин А.И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63223.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Ноздренко Г.В. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография/ Ноздренко Г.В., Щинников П.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45100.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 372 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20219.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Копылов А.С., Очков В.Ф., Чудова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2016.—

8. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебник/ Филиппова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45211.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 9.2. Методические указания (приложение)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо имеются в наличии учебные аудитории кафедры, снабженные мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки университета, страны и мира.

Электронные плакаты. Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки магистра 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

**Наличие оборудования и ТСО по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»**

<b><u>Видеофильмы:</u></b>
- Движение жидкости в рабочем колесе;
- Как работает ТЭС;
- Принцип работы котла;
- Паровой котел;
- Паровые турбины;
- Пламя горелки;
- Короткое замыкание;
- Теплообменники;
- Турбина К-800-240;
- Розжиг котла;
- Градирни;
- Принцип работы насоса
- Рязанская ГРЭС
- Хабаровская ТЭЦ;
- Эксплуатация энергоблоков;
- Работа деаэратора;
- Принцип работы дымососа;
- Принцип работы центробежного насоса;
- Многоступенчатый насос;
- Насос ЦНС-1;
- Паротурбинная электростанция работающая на угле;
- Паровая турбина;
- Генератор теплостанции;
- Гидравлическая турбина

## Методические указания по освоению дисциплины

«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» состоит из 7 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб.работы).

### 2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в

большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»- это углубление и расширение знаний в области метрологии; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы

овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

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

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

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

**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В Турлуев /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей каф.  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР

 / М.А. Магомаева /