

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

> УТВЕРЖДАЮ Директор института Теплоэнергетики Наименование института €.О. Гапоненко

300 Mas 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.04.05 Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) \*

(профиль(и))

Тепловые электрические станции

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

## Программу разработал:

Наименование	Должность, уч.степень,	ФИО
кафедры	уч.звание	разработчика
Атомные и тепловые электрические станции	Доцент, к.т.н., доцент	Закиров Р.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена и согласована	Кафедра - разработчик, Выпускающая кафедра Атомные и тепловые электрические станции	18.05.2023	№23	Зав.каф., д.х.н., проф. Чичирова Н. Д.
Согласована	Учебно- методический совет института теплоэнергетики	30.05.2023	№9	Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет института теплоэнергетики	30.05.2023	<b>№</b> 9	Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

# Рецензия на рабочую программу и оценочные материалы по дисциплине «Б1.В.ДЭ.01.04.05 Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей»

Содержание РПД и ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

(Код и наименование направления подготовки)

РПД и ОМ соответствуют требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию РПД и ОМ по дисциплине, а именно:

- 1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.
- 2. Структура и содержание дисциплины соответствует учебному плану.
- 3. РПД содержит информацию об учебно-методическом, информационном и материально-техническом обеспечении дисциплины; об особенностях организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов и методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.
- 2. Показатели и критерии оценивания компетенций в ОМ, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.
- 3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.
- 5. Направленность РПД и ОМ по дисциплине соответствует целям ОП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что РПД и ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине (Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей» является освоение студентами основ проектирования, расширение знаний и умений в области инженерных технических разработок для обеспечения надежной, безопасной и экономичной работы оборудования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей.

Задачами дисциплины являются: получение знаний законодательной и нормативной базы проектирования объектов энергетики, сформировать умения и навыки, позволяющие выполнить основные разделы проектной документации и успешно пройти итоговую государственную аттестацию.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся.						
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора					
ПК-1 Способен проводить расчеты по типовым методикам, участвовать в проектировании технологического оборудования котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций	ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач					
ПК-2 Способен разрабатывать	проектирования					
регламенты деятельности по	ПК-2.1 Принимает участие в разработке					
эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	производственных инструкций					

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Котельные установки и парогенераторы, Турбины ТЭС и АЭС, Комбинированные энергоустановки ТЭС.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Производственная и преддипломная практика.

# 3. Структура и содержание дисциплины 3.1. Структура дисциплины

## Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Ce	местр(	ы)
	3E	часов	7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	41	41		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,94	34	34		
Лекции	0,5	18	18		
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16		
Лабораторные работы		0	0		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,05	74	74		
Проработка учебного материала	2,05	74	74		
Подготовка к промежуточной аттестации		0	0		
Промежуточная аттестация:		3			

## Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Ce	местр(	ы)
	3E	часов	7		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	25	25		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,38	14	14		
Лекции	0,16	6	6		
Практические (семинарские) занятия	0,22	8	8		
Лабораторные работы		0	0		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	2,61	94	94		
Проработка учебного материала	2,5	90	90		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,11	4	4		
Промежуточная аттестация:	3				

# **3.2.** Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Для очной формы обучения

Разделы	lion qu	Распределение			e	Формы и	Индексы индикаторов
дисциплины	В	<u> </u>			-	формируемых компетенций	
дисциплины	[03	W. D.	трудоемкости по видам учебной работы		вид	формируемых компетенции	
	ча	по ви		гонои р		контроля	
	Всего часов	Z	лаб. раб.	H.	сам. раб.		
	ce	лекции	þ	зан	þ		
	В	[ek	36.	пр.	Ĭ.		
		5	ЭĽ		ဒိ		
Раздел 1	10	2			8		ПК-1.2 Зн.3-5
Раздел 2	54	10		10	34	TK1, TK2	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-
						11(1, 11(2	1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В
Раздел 3	16	2		2	12		ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-
						TK3	1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В
Раздел 4	14	2		2	10		ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;
						TK4	ПК-1.4 В; ПК-2.1 В В
Раздел 5	14	2		2	10	1101	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В
Зачет	0					OM 1	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;
TT 5	100	10		1.0	7.4		ПК-1.4 В; ПК-2.1 В
Итого за 7	108	18		16	74		
семестр							
ИТОГО	108	18		16	74		

Для заочной формы обучения

для зао той формы обучения											
Разделы		Распределение			e	Формы и	Индексы индикаторов				
дисциплины	ЭВ		трудое	мкости	Í	вид	формируемых компетенций				
	часов	по ви	дам уч			контроля	1 1 12				
	Ъ				ı	контроли					
	Всего	ИИ	pa6.	зан.	сам. раб.						
	ွင္င	лекции	<u>.</u>								
	Щ	[e]	лаб.	пр.	aM						
		,	П	I							
Раздел 1	10				10		ПК-1.2 Зн.3-5				
Раздел 2	42	6		2	34	TK1, TK2	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-				
, ,						11(1, 11(2	1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;				
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В				
Раздел 3	26			2	24		ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-				
						TK3	1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;				
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В				
Раздел 4	14			2	12		ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-				
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;				
						TK4	ПК-1.4 В; ПК-2.1 В В				
Раздел 5	16			2	14	1101	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-				
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;				
							ПК-1.4 В; ПК-2.1 В				
Зачет	0					<b>OM</b> 1	ПК-1.2 Зн.3-5,8; ПК-1.4 Зн.7; ПК-				
							1.4 У4-5, ПК-2.1 Зн.9; ПК-1.2 В;				
	100	_					ПК-1.4 В; ПК-2.1 В				
Итого за 7	108	6		8	94						
семестр											
ИТОГО	108	6		8	94						

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятия и принципы методологии проектирования

Тема 1.1. Законодательно-нормативная база проектирования.Саморегулируемые и проектные организации.

Тема 1.2. Методологии проектирования. Состав и порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации.

Тема 1.3. Экспертиза проектной документации. Декларация промышленной безопасности

Тема 1.4. Инновационное проектирование в энергетике.

### Раздел 2. Проектирование ТЭС

Тема 2.1. Общие положения. Инженерные изыскания. Генеральный план. Транспортное хозяйство.

Тема 2.2. Теплотехническая часть. Тепловая схема. Котельное отделение. Турбинное отделение.

Тема 2.3. Топливное и масляное хозяйство. Водоподготовка и химический контроль. Электротехническая часть.

Тема 2.4. Система контроля и управления технологическими процессами. Гидротехническая часть.

### Раздел 3. Проектирование котельных

Тема 3.1. Общие положения проектирования котельных.

Тема 3.2. Принципиальные тепловые схемы котельных и основное оборудование для них.

Тема 3.3. Схемы газоснабжения котельных. Схемы водоподготовки котельных.

Тема 3.4. Проектная документация котельных малой, средней и большой мощности.

### Раздел 4. Проектирование тепловых пунктов

Тема 4.1. Общие положения. Объемно-планировочные и конструктивные решения.

Тема 4.2. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов.

Тема 4.3. Проектирование автоматизированных блочно-модульных ТП.

Тема 4.4. Принципы проектного выбора водоподогревателей, насосов, баков в ТП.

### Раздел 5. Проектирование малых теплоэлектроцентралей

Тема 5.1. Общие положения проектирования Мини-ТЭЦ.

Тема 5.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения проектирования Мини-ТЭЦ.

Тема 5.3. Конструкции и технические малых теплоэлектроцентралей.

Тема 5.4. Конструкторская документация. Проектная документация малых теплоэлектроцентралей.

### 3.4. Тематический план практических занятий

Государственная экспертиза проектов. Авторский надзор. Экспертиза промышленной безопасности проектной документации ТЭС.

Объемно-планировочные и конструктивные решения. Инженерное оборудование, сети и системы. Противопожарные мероприятия. Организация труда, система управления производством, организация и механизация ремонтных работ. Охрана окружающей среды. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Проектирование тепловых схем котельных. Схемы газоснабжения котельных. Схемы водоподготовки котельных. Проектная документация котельных малой, средней и большой мощности. Вспомогательное оборудование и компоновка котельных. Тепловые расчеты, обосновывающие выбор оборудования котельной. Расчет себестоимости отпускаемого тепла.

Оборудование тепловых пунктов Проектирование автоматизированных блочно-модульных ТП. Принципы проектного выбора водоподогревателей, насосов, баков в ТП.

Проектирование малых теплоэлектроцентралей. Режимы работы малых теплоэлектроцентралей. Объемно-планировочные и конструктивные решения проектирования Мини-ТЭЦ. Конструкции и технические малых теплоэлектроцентралей. Конструкторская документация. Проектная документация малых теплоэлектроцентралей.

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

### 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

			$\mathbf{y}_{\mathrm{l}}$	ровень сфор	мированност	И
			I	индикатора п	компетенции	[
		Заплани- рованные с результаты обучения по	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
Код компе-	Код индикатора		от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
тенции	компетенции			Шкала оц	енивания	
		дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно
				зачтено		не зачтено

ПІС 1	ПК 1.2	DAYLOWY A				
ПК-1	ПК-1.2	знать:	Cnoforma	В	Не в	II. DYYO OT
Способ	Принимает		Свободно			Не знает
ен	участие в		ИВ	достаточн	полном	правил и
провод	разработке и		полном	о полном	объеме	требован
ИТЬ	оформлении		объеме	объеме	демонстр	ий НПА,
расчет	проектной		демонстр	демонстр	ирует	техничес
ы по	документаци		ирует	ирует	знания	ких и
типовы	ИВ		знания	знания	правил и	методиче
M	соответстви		правил и	правил и	требовани	ских
методи	ис		требовани	требовани	й НПА,	документ
кам,	требованиям		й НПА,	й НПА,	техническ	ОВ
участв	И		техническ	техническ	их и	выполнен
овать в	нормативны		их и	их и	методиче	ия и
проект	X		методиче	методиче	ских	оформле
ирован	документов	Правила и	ских	ских	документ	<b>РИН</b>
ИИ	на	требования	документ	документ	ОВ	проектно
технол	проектную	НПА,	ОВ	ОВ	выполнен	й
огичес	документаци	технических и	выполнен	выполнен	ия и	документ
кого	Ю	методических	ия и	ия и	оформлен	ации,
оборуд	котельных,	документов на	оформлен	оформлен	ия	правил
ования	тепловых	выполнение и	ия	ия	проектно	выполнен
котель	пунктов,	оформление	проектно	проектно	й	ия работ
ных,	тепловых	проектной	й	й	документ	на особо
теплов	электростан	документации,	документ	документ	ации,	опасных,
ых	ций	правила	ации,	ации,	правил	техничес
пункто		выполнения	правил	правил	выполнен	ки
В,		работ на особо	выполнен	выполнен	ия работ	сложных
теплов		опасных,	ия работ	ия работ	на особо	И
ых		технически	на особо	на особо	опасных,	уникальн
электр		сложных и	опасных,	опасных,	техническ	ых
останц		уникальных	техническ	техническ	И	объектах,
ий		объектах,	И	И	сложных	правил и
		правила и	сложных	сложных	И	стандарт
		стандарты	И	И	уникальн	ОВ
		системы	уникальн	уникальн	ых	системы
		контроля	ых	ых	объектах,	контроля
		качества	объектах,	объектах,	правил и	качества
		проектной	правил и	правил и	стандарто	проектно
		организации	стандарто	стандарто	в системы	й
			в системы	в системы	контроля	организа
			контроля	контроля	качества	ции
			качества	качества	проектно	
			проектно	проектно	й	
			й	й	организац	
			организац	организац	ии.	
			ии	ии.	Допускае	
				Допускае	т большое	
				T	количеств	
				небольши	о ошибок.	
				е		
				неточност		
				и.		
			<u> </u>	11.		

уметь:				
умств.	Свободно	В	Не в	Не умеет
	И В	достаточн	полном	выполнят
	полном	о полном	объеме	Ь
	объеме	объеме		
			демонстр	чертежи с
	демонстр	демонстр	ирует	
	ирует	ирует	умения	использо
	умения	умения	ВЫПОЛНЯТ	ванием
	ВЫПОЛНЯТ	ВЫПОЛНЯТ	ь чертежи	стандарт
	ь чертежи	ь чертежи	С	НЫХ
	С	С	использов	средств
	использов	использов	анием	автомати
	анием	анием	стандартн	зации
	стандартн	стандартн	ых	проектир
выполнять	ых	ЫХ	средств	ования,
чертежи с	средств	средств	автоматиз	оформлят
использование	автоматиз	автоматиз	ации	Ь
м стандартных	ации	ации	проектир	проектну
средств	проектир	проектир	ования,	Ю
автоматизации	ования,	ования,	оформлят	документ
проектировани	оформлят	оформлят	Ь	ацию в
я, оформлять	Ь	Ь	проектну	соответст
проектную	проектну	проектну	Ю	вии с
документацию	Ю	Ю	документ	требован
в соответствии	документ	документ	ацию в	ИЯМИ
с требованиями	ацию в	ацию в	соответст	норматив
нормативных	соответст	соответст	вии с	ных
документов на	вии с	вии с	требовани	документ
проектную документацию,	требовани	требовани	ЯМИ	ов на
выполнять	NMR	NMR	норматив	проектну
необходимые	норматив	норматив	НЫХ	Ю
расчеты с	НЫХ	НЫХ	документ	документ
использование	документ	документ	ов на	ацию,
м стандартных	ов на	ов на	проектну	выполнят
средств	проектну	проектну	Ю	Ь
автоматизации	Ю	Ю	документ	необходи
проектировани	документ	документ	ацию,	мые
Я	ацию,	ацию,	выполнят	расчеты с
	выполнят	выполнят	Ь	использо
	Ь	Ь	необходи	ванием
	необходи	необходи	мые	стандарт
	мые	мые	расчеты с	НЫХ
	расчеты с	расчеты с	использов	средств
	использов	использов	анием	автомати
	анием	анием	стандартн	зации
	стандартн	стандартн	ых	проектир
	ых	ых	средств	ования
	средств	средств	автоматиз	
	автоматиз	автоматиз	ации	
	ации	ации	проектир	
	проектир	проектир	ования	
	ования.	ования.	Допускае	

ПК-1.4	владеть:  навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.	Свободно и в полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив но-техническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества проектно й организац ии.	Допускае т небольши е неточност и.  В достаточн о полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив нотехническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества проектно й организац ии. Допускае т небольши е неточност и.	Т большое количеств о ошибок.  Не в полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив нотехническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества проектно й организац ии. Допускае т большое количеств о ошибок.	Не владеет навыкам и выполнен ия и оформле ния проектно й документ ации в соответст вии с требован иями норматив нотехничес ких документ ов и стандарт ов системы контроля качества проектно й организа ции
Применяет спениализир	Специальные	Свободно	В	Не в	Не знает
специализир	компьютерные	ИВ	достаточн	полном	специаль

		T	I	I		I
	ованное	программы для	полном	о полном	объеме	ных
	программно	выполнения	объеме	объеме	демонстр	компьют
	e	работ по	демонстр	демонстр	ирует	ерных
	обеспечение	проектировани	ирует	ирует	знания	программ
	для решения	ю котельных,	знания	знания	специаль	ы для
	задач	тепловых	специаль	специаль	ных	выполнен
	проектирова	пунктов, малых	ных	ных	компьюте	ия работ
	ния	теплоэлектроце				-
		нтралей	компьюте	компьюте	рных	ПО
		1	рных	рных	программ	проектир
			программ	программ	ы для	ованию
			ы для	ы для	выполнен	котельны
			выполнен	выполнен	ия работ	х,
			ия работ	ия работ	ПО	тепловых
			по	по	проектир	пунктов,
			проектир	проектир	ованию	малых
			ованию	ованию	котельны	теплоэле
			котельны	котельны	X,	ктроцент
						ралей
			X,	X,	тепловых	ралси
			тепловых	тепловых	пунктов,	
			пунктов,	пунктов,	малых	
			малых	малых	теплоэлек	
			теплоэлек	теплоэлек	троцентра	
			троцентра	троцентра	лей	
			лей	лей.	Допускае	
				Допускае	т большое	
				T	количеств	
				небольши	о ошибок.	
				е	о отпоск.	
				неточност		
				И.		
		уметь:		ъ		
		Использовать	Свободно	В	Не в	Не умеет
		ИКТ, в том	ИВ	достаточн	полном	использо
		числе	полном	о полном	объеме	вать
		специализиров	объеме	объеме	демонстр	ИКТ, в
		анное ПО для	демонстр	демонстр	ирует	том
		решения задач	ирует	ирует	умения	числе
		проектировани	умения	умения	использов	специали
		я; применять	использов	использов	ания	зированн
		профессиональ	ания	ания	ИКТ, в	ое ПО
		ные		икт, в	-	
		компьютерные	ИКТ, в		том числе	для
		программные	том числе	том числе	специализ	решения
		средства для	специализ	специализ	ированно	задач
		оформления	ированно	ированно	е ПО для	проектир
		расчетов и	е ПО для	е ПО для	решения	ования,
		составления	решения	решения	задач	для
		пояснительной	задач	задач	проектир	оформле
		записки при	проектир	проектир	ования,	ния
		-	ования,	ования,	для	расчетов
		проектировани		-		1 -
		И	для	для	оформлен	И
		технологически	оформлен	оформлен	ия	составле
1		х решений	ИЯ	ИЯ	расчетов	ния

	расчетов	расчетов	И	поясните
	И	И	составлен	льной
	составлен	составлен	ия	записки
	ия	ия	пояснител	при
	пояснител	пояснител	ьной	проектир
	ьной	ьной	записки	овании
	записки	записки	при	технолог
	при	при	проектир	ических
	проектир	проектир	овании	решений
	овании	овании	технологи ческих	
	технологи ческих	технологи ческих	решений	
	решений	решений.	Допускае	
	pemeinin	Допускае	т большое	
		T	количеств	
		небольши	о ошибок.	
		e		
		неточност		
		И.		
владеть:	ا م	-		**
	Свободно	В	Не в	Не
	ИВ	достаточн	полном	владеет
	полном	о полном	объеме	навыкам
	объеме	объеме	демонстр	И
	демонстр ирует	демонстр ирует	ирует навыки	использо вания
	навыки	навыки	ИСПОЛЬЗОВ	программ
	использов	использов	ания	ных
	ания	ания	программ	продукто
************	программ	программ	ных	в для
навыками использования	ных	ных	продукто	выполнен
программных	продукто	продукто	в для	ия работ
программных продуктов для	в для	в для	выполнен	по
выполнения	выполнен	выполнен	ия работ	проектир
работ по	ия работ	ия работ	ПО	ованию
проектировани	ПО	ПО	проектир	ТЭС,
ю ТЭС,	проектир ованию	проектир ованию	ованию ТЭС,	котельны
котельных,	тэс,	ованию ТЭС,	гэс, котельны	х, тепловых
тепловых	котельны	котельны	X,	пунктов,
пунктов, малых	X,	X,	тепловых	малых
теплоэлектроце	тепловых	тепловых	пунктов,	теплоэле
нтралей	пунктов,	пунктов,	малых	ктроцент
	малых	малых	теплоэлек	ралей
	теплоэлек	теплоэлек	троцентра	
	троцентра	троцентра	лей	
	лей	лей	Допускае	
		Допускае	т большое	
		T	количеств	
		небольши	о ошибок.	
		е		
		неточност		

				11		
ПК-2	ПК-2.1	знать:		И.		
Способ	Принимает	знать.		В		
	-					
ен	участие в			достаточн	Не в	
разраба	разработке		Свободно	о полном объеме		
тывать	производств				полном объеме	
реглам	енных		И В	знает		Не знает
енты	инструкций		полном объеме	правила	знает	правила
деятел				выполнен	правила	выполнен
ьности			знает	RN	выполнен	ия
ПО			правила	тепловых,	ИЯ	тепловых
эксплу		Правила	выполнен	электриче	тепловых,	,
атации		правила Выполнения	ия	ских и	электриче	электрич
теплом		тепловых,	тепловых,	других	ских и	еских и
еханич		электрических	электриче	технологи	других	других
еского		и других	ских и	ческих	технологи	технолог
оборуд		технологически	других	схем,	ческих	ических
ования		х схем,	технологи	обозначен	схем,	схем,
ТЭС		обозначения на	ческих	ия на	обозначен	обозначе
		технологически	схем,	технологи	ия на	ния на
		х схемах,	обозначен	ческих	технологи	технолог
		стандарты	ия на	схемах,	ческих	ических
		выполнения	технологи	стандарт	схемах,	схемах,
		конструкторско	ческих	Ы	стандарт	стандарт
		й	схемах,	выполнен	Ы	ы
		документации	стандарт	ия	выполнен	выполнен
			Ы	конструкт	ия	ИЯ
			выполнен	орской	конструкт	конструк
			ия	документ	орской	торской
			конструкт	ации.	документ	документ
			орской	Допускае	ации.	ации.
			документ	T	Допускае	ации.
			ации	некоторы	т много	
				e	ошибок.	
				неточност		
				И		
		уметь:				1
			Свободно	В	Не в	Не умеет
		П	И В	достаточн	полном	применят
		Применять	полном	о полном	объеме	ь
		стандарты	объеме	объеме	демонстр	стандарт
		выполнения	демонстр	демонстр	ирует	Ы
		проектной и	ирует	ирует	умения	выполнен
		конструкторско й	умения	умения	применят	ия
		и документации,	применят	применят	Ь	проектно
		тепловых,	Ь	Ь	стандарт	й и
		I CILIODDIA,	отонност	стандарт	Ы	конструк
		*	стандарт	Стапдарт		
		электрических	ы	Ы	выполнен	торской
		электрических и других	-	_		
		электрических и других технологически	Ы	Ы	выполнен	торской
		электрических и других	ы выполнен	ы выполнен	выполнен ия	торской документ

			v	
	конструкт	конструкт	орской	электрич
	орской	орской	документ	еских и
	документ	документ	ации,	других
	ации,	ации,	тепловых,	технолог
	тепловых,	тепловых,	электриче	ических
	электриче	электриче	ских и	схем
	ских и	ских и	других	
	других	других	технологи	
	технологи	технологи	ческих	
	ческих	ческих	схем.	
	схем	схем.	Допускае	
		Допускае	т много	
		T	ошибок.	
		некоторы		
		e		
		неточност		
		И.		
владеть:				
, ,	Свободно	В	Не в	Не
	ив	достаточн	полном	владеет
	полном	о полном	объеме	навыкам
	объеме	объеме	демонстр	И
	демонстр	демонстр	ирует	разработ
	ирует	ирует	навыки	КИ
	навыки	навыки	разработк	проектов
HODI IKOMI	разработк	разработк	И	производ
навыками	И	И	проектов	ства
разработки проектов	проектов	проектов	просктов	работ и
1	-	производс	тва работ	-
производства работ и	производс тва работ	производства работ	тва раоот И	производ ственных
раоот и производствен	_	*		
производствен НЫХ	И	И	производс	инструкц
инструкций	производс	производс	твенных	ий
ппотрукции	твенных	твенных	инструкц	
	инструкц	инструкц	ий,	
	ий	ий,	допускает	
		допускает	большое	
		некоторы	количеств	
		e	0	
		неточност	ошибоку	
		И		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

### 5.1.1. Основная литература

- 1. Основы проектирования ТЭС: учебное пособие / Е. В. Барочкин, А. Е. Барочкин; науч. ред. В. Н. Виноградов. Иваново: ИГЭУ, 2021. 160 с. URL: https://elib.ispu.ru/node/8824. ISBN 978-5-00062-452-4. Текст: электронный.
- 2. Парогазовые установки электростанций : учебное пособие / А. Д. Трухний. М. : Издательский дом МЭИ, 2019. 648 с. URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012772.html. ISBN 978-5-383-01277-2. Текст : электронный.
- 3. Основы современной энергетики : учебник; в 2 т / под ред. Е. В. Аметистова. 5-е изд., стереотип. М. : Издательский дом МЭИ, 2019. Текст : электронный.
- Т. 1 : Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний [и др.] ; под ред. А. Д. Трухния. 2019. 472 с. ISBN 978-5-383-01337-3 <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html</a> Текст : электронный.
- 4. Зиганшин, М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки : учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 544 с. ISBN 978-5-8114-1681-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/211772.
- 5. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П.Елизаров [и др.] ; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Издательский дом МЭИ, 2007. 466 с. : ил. ISBN 978-5-903072-86-6. Текст : непосредственный.

### 5.1.2.Дополнительная литература

- 1. Системы автоматизированного проектирования тепловых электростанций : учебно-методическое пособие / Е. В. Барочкин, Г. В. Ледуховский , А. Е. Барочкин. 2-е изд., перераб. и доп. Иваново : ИГЭУ, 2013. 108 с. URL: https://elib.ispu.ru/node/7961. Текст : электронный.
- 2. Проектирование и строительство тепловых электростанций : справочное издание / И. П. Купцов, Ю. Р. Иоффе. 3-е изд., перераб. М. : Энергоатомиздат, 1985. 408 с. : ил. 11830.00 р. Текст : непосредственный.
- 3. Основы проектирования и эксплуатации тепловых электростанций : учебное пособие / А.М. Грибков, Е.И. Гаврилов, В.М. Полтавец. Казань : КГЭУ, 2004. 142 с. ISBN 5898730753. Текст : непосредственный.
- 4. Тепловые и атомные электрические станции : учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. М. : Энергоатомиздат, 1995. 416 с. : ил. (Высшее образование). 22500.00 р. Текст : непосредственный.
- 5. Выбор оптимальных размеров дымовых труб и внешних газоходов : учебное пособие / А. М. Грибков. Казань : КГЭУ, 2016. 83 с., 2 МБ. URL: https://lib.kgeu.ru/irbis64r\_plus/index.html. Б. ц. Текст : электронный.

### 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

<b>№</b> п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
2	Электронно библиотечная система «ibooks.ru»	http://ibooks.ru/

# 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

Профессиональные базы данных

<b>№</b> п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства	https://minenergo.gov.ru/opend	https://minenergo
2	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным	http://window.edu.ru/	http://window.ed
4	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofkno
5	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springe
6	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scop
7	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberle
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

### Информационно-справочные системы

<b>№</b> п/п	Наименование информационно- справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garan t.ru/
2	ИСС «Кодекс» / «техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.lo cal/Home/Apps
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consu ltant.ru/

# 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

No॒			Реквизиты
$\prod_{\Pi/\Pi}$	Наименование ПО	Описание	подтверждающих
11/11			документов
	Компас-3D V13	Программное обеспечение	3AO
		для трёхмерного	"СофтЛайнТрейд"
1		моделирования	№33659/KZN12 от
			04. 05 2012 Неискл.
			право. Бессрочно

	AutoCAD 2008 EDU 20 pack NLM (+	Программное обеспечение	ЗАО "СиСофт
	teacher license) RUS	для автоматизации	Казань" №CS 08/15
2		процесса проектирования и	от 25.03.2008
		черчения	Неискл. право.
			Бессрочно
	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская	3AO
3		операционная система	"СофтЛайнТрейд"
			№2011.25486 от
	Браузер Chrome	Система поиска	Свободная лицензия
4		информации в сети	Неискл. право.
		интернет	Бессрочно
	Adobe Acrobat	Пакет программ для	Свободная лицензия
5		создания и просмотра	Неискл. право.
)		файлов формата PDF	Бессрочно
	LMS Moodle	ПО для эффективного	Свободная лицензия
		онлайн- взаимодействия	Неискл. право.
		преподавателя и студента	Бессрочно

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида	Наименование учебной				
учебной работы	аудитории,	Перечень необходимого оборудования и			
	специализированной	технических средств обучения			
	лаборатории				
		Мультимедийный проектор, компьютер			
Лекции	A-417	(ноутбук), экран), демонстрационное			
		оборудование, учебно-наглядные пособия			
	A-413	Мультимедийный проектор, компьютер			
	A-413	(ноутбук), экран) и др.			
		моноблок (9 шт.), комплект интерактивный			
	A-112	(проектор, доска интерактивная),			
		лабораторный стенд МЗТА (8 шт.)			
Практические		доска аудиторная, огневой стенд			
занятия		(лабораторная установка), универсальная			
		портативная измерительная система			
	A-414	(газоанализатор, управляющий			
		модуль) Testo 350 XL , газотурбинная			
		теплоэлектростанция ГТУ – ТЭЦ 50 МВт на			
		Казанской ТЭЦ-1			
		Специализированная учебная мебель на 30			
		посадочных мест, 30 компьютеров,			
	Компьютерный класс с	технические средства обучения (мультиме-			
	выходом в Интернет В-600а	дийный проектор, компьютер (ноутбук),			
Самостоятельная	-	экран), видеокамеры, программное			
работа		обеспечение			
1		Специализированная мебель, компьютерная			
	TT V	техника с возможностью выхода в Интернет			
	Читальный зал	и обеспечением доступа в ЭИОС, экран,			
	библиотеки	мультимедийный проектор, программное			
		обеспечение			

A-417, A-420	Специзированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение
--------------	--

# 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с OB3 и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с OB3 и инвалидов, размещена на сайте университета <a href="https://www./kgeu.ru">www/kgeu.ru</a>. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
  - педагогический работник, его собеседник (при необходимости),

присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
  - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

# 8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
  - формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной

на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных И смысловых установок противостоять экстремизму, ксенофобии, личности, позволяющих социальным, религиозным, расовым, национальным дискриминации ПО признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
  - повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

<b>№</b> п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Б1.В.ДЭ.01.04.05 Основы проектирования ТЭС, котельных, тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Оценочные материалы по дисциплине, предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

### 1.Технологическая карта

Семестр 7

Семестр 7		Рейтинговые показатели							
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Понятия и	ТК1								
принципы методологии проектирования». Раздел 2. «Проектирование ТЭС»		15	0-10					15- 25	15-25
Письменный опрос		5	0-10						
Выполнение индивидуальных заданий		10							
Раздел 2. «Проектирование ТЭС»	ТК2			15	0-10			15- 25	15-25
Письменный опрос				5	0-10				
Выполнение индивидуальных заданий				10					
Раздел 3. «Проектирование котельных»	ТК3					15	0-10	15- 25	15-25
Письменный опрос						5	0-10		
Выполнение индивидуальных заданий						10			
Раздел 4. «Проектирование тепловых пунктов». Раздел 5. «Проектирование малых теплоэлектроцентралей	TK4					10	0-15	10- 25	10-25
Устный опрос						3	0-15		
Выполнение индивидуальных заданий						7			
Промежуточная аттестация	OM								0-45
(зачет)									U-43
Задание промежуточной аттестации								_	0-15
В устной форме по вопросам									0-30

# **2.** Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

			_	ровень сфор	•	
			<u> </u>	индикатора 1		<u>[</u>
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
Код компе-	Код индикатора	рованные результаты	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
тенции	компетенции	обучения по		Шкала оц	енивания	
·	·	дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно
				зачтено		не зачтено
ПК-1	ПК-1.2	знать:	1			•
Способ	Принимает		Свободно	В	Не в	Не знает
ен	участие в		ИВ	достаточн	полном	правил и
провод	разработке и		полном	о полном	объеме	требован
ИТЬ	оформлении		объеме	объеме	демонстр	ий НПА,
расчет	проектной		демонстр	демонстр	ирует	техничес
ы по	документаци		ирует	ирует	знания	ких и
типовы	ИВ	П	знания	знания	правил и	методиче
M	соответстви	Правила и	правил и	правил и	требовани	ских
методи	ис	требования	требовани	требовани	й НПА,	документ
кам,	требованиям	НПА, технических и	й НПА,	й НПА,	техническ	ОВ
участв	И	методических	техническ	техническ	их и	выполнен
овать в	нормативны	документов на	их и	их и	методиче	ия и
проект	X	выполнение и	методиче	методиче	ских	оформле
ирован	документов	оформление	ских	ских	документ	ния
ии	на	проектной	документ	документ	ОВ	проектно
технол	проектную	документации,	ОВ	OB	выполнен	й
огичес	документаци	правила	выполнен	выполнен	ия и	документ
кого	Ю	выполнения	ия и	ия и	оформлен	ации,
оборуд	котельных,	работ на особо	оформлен	оформлен	ия	правил
ования	тепловых	опасных,	ия	ия	проектно	выполнен
котель	пунктов,	технически	проектно	проектно	й	ия работ
ных,	тепловых	сложных и	й	й	документ	на особо
теплов	электростан	уникальных	документ	документ	ации,	опасных,
ых	ций	объектах,	ации,	ации,	правил	техничес
пункто		правила и	правил	правил	выполнен	ки
В,		стандарты	выполнен	выполнен	ия работ	сложных
теплов		системы	ия работ	ия работ	на особо	И
ЫХ		контроля качества	на особо	на особо	опасных,	уникальн
электр		проектной	опасных,	опасных,	техническ	ых
останц		организации	техническ	техническ	И	объектах,
ий		- P	И	И	сложных	правил и
			сложных	сложных	И	стандарт
			И	И	уникальн	ОВ
			уникальн	уникальн	ых	системы
			ых	ых	объектах,	контроля
			объектах,	объектах,	правил и	качества
			правил и	правил и	стандарто	проектно

		стандарто в системы	стандарто в системы	в системы контроля	й организа
		контроля	контроля	качества	ции
		качества	качества	проектно	
		проектно	проектно	й	
		й	й	организац	
		организац	организац	ии.	
		ии	ии.	Допускае	
			Допускае	т большое	
			T	количеств	
			небольши	о ошибок.	
			e		
			неточност		
			И.		
yı	меть:				
		Свободно	В	Не в	Не умеет
		ИВ	достаточн	полном	выполнят
		полном	о полном	объеме	Ь
		объеме	объеме	демонстр	чертежи
		демонстр	демонстр	ирует	c
		ирует	ирует	умения	использо
, pr	ЫПОЛНЯТЬ	умения	умения	выполнят	ванием
	ертежи с	выполнят	выполнят	ь чертежи	стандарт
	спользование	ь чертежи	ь чертежи	c	ных
	стандартных	c	c	использов	средств
	редств	использов	использов	анием	автомати
	втоматизации	анием	анием	стандартн	зации
	роектировани	стандартн	стандартн	ЫХ	проектир
я,	, оформлять	ЫХ	ЫХ	средств	ования,
П	роектную	средств	средств	автоматиз	оформлят
до	окументацию	автоматиз	автоматиз	ации	Ь
	соответствии	ации	ации	проектир	проектну
	требованиями	проектир	проектир	ования,	Ю
	ормативных	ования,	ования,	оформлят	документ
	окументов на	оформлят	оформлят	Ь	ацию в
I -	роектную	Ь	Ь	проектну	соответст
	окументацию,	проектну	проектну	Ю	вии с
	ыполнять еобходимые	Ю	Ю	документ	требован
	асчеты с	документ	документ	ацию в	ИММИ
	спользование	ацию в	ацию в	соответст	норматив
	стандартных	соответст	соответст	вии с	НЫХ
	редств	вии с	вии с	требовани	документ
	втоматизации	требовани	требовани	ИМК	ов на
п	роектировани	ИМК	ИМК	норматив	проектну
я		норматив	норматив	НЫХ	Ю
		НЫХ	НЫХ	документ	документ
		документ	документ	ов на	ацию,
		ов на	ов на	проектну	выполнят
		проектну	проектну	Ю	ь необходи
		Ю	Ю	документ ацию,	мые
		документ	документ		
		ацию,	ацию,	ВЫПОЛНЯТ	расчеты с

	выполнят ь необходи мые расчеты с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования.	выполнят ь необходи мые расчеты с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования. Допускае т небольши е	ь необходи мые расчеты с использов анием стандартн ых средств автоматиз ации проектир ования Допускае т большое количеств о ошибок.	использо ванием стандарт ных средств автомати зации проектир ования
		неточност		
владеть:		И.		
владетв.	Свободно	В	Не в	Не
навыками выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно- технических документов и стандартов системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.	и в полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив но- техническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества	достаточн о полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив нотехническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества	полном объеме демонстр ирует владение навыками выполнен ия и оформлен ия проектно й документ ации в соответст вии с требовани ями норматив но-техническ их документ ов и стандарто в системы контроля качества проектно	владеет навыкам и выполнен ия и оформле ния проектно й документ ации в соответст вии с требован иями норматив но- техничес ких документ ов и стандарт ов системы контроля качества проектно й организа

		знать:	Свободно и в	ии. Допускае т небольши е неточност и. В	Допускае т большое количеств о ошибок.  Не в полном	Не знает специаль
П с с о п е с о д д	ПК-1.4 Применяет специализир ованное программно е обеспечение для решения вадач проектирова ния	Специальные компьютерные программы для выполнения работ по проектировани ю котельных, тепловых пунктов, малых теплоэлектроце нтралей	полном объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей	о полном объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей. Допускае т небольши е неточност и.	объеме демонстр ирует знания специаль ных компьюте рных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей Допускае т большое количеств о ошибок.	ных компьют ерных программ ы для выполнен ия работ по проектир ованию котельны х, тепловых пунктов, малых теплоэле ктроцент ралей
		уметь: Использовать ИКТ, в том числе специализиров анное ПО для решения задач проектировани я; применять профессиональ ные	Свободно и в полном объеме демонстр ирует умения использов ания	В достаточн о полном объеме демонстр ирует умения использов ания	Не в полном объеме демонстр ирует умения использов ания ИКТ, в	Не умеет использо вать ИКТ, в том числе специали зированн ое ПО

			ı	
компьютерные программные средства для оформления расчетов и составления пояснительной записки при проектировани и технологически х решений	ИКТ, в том числе специализ ированно е ПО для решения задач проектир ования, для оформлен ия расчетов и составлен ия пояснительной записки при проектир овании технологи ческих решений	ИКТ, в том числе специализ ированно е ПО для решения задач проектир ования, для оформлен ия расчетов и составлен ия пояснительной записки при проектир овании технологи ческих решений. Допускае т небольши е неточност	том числе специализ ированно е ПО для решения задач проектир ования, для оформлен ия расчетов и составлен ия пояснител ьной записки при проектир овании технологи ческих решений Допускае т большое количеств о ошибок.	для решения задач проектир ования, для оформле ния расчетов и составле ния поясните льной записки при проектир овании технолог ических решений
		И.		
владеть:	Cnoferm	D	11	Ш
	Свободно и в	В	Не в	Не
	и в Полном	достаточн о полном	полном объеме	владеет навыкам
	объеме	объеме	демонстр	И
навыками	демонстр	демонстр	ирует	использо
использования программных	ирует	ирует	навыки	вания
программных продуктов для	навыки	навыки	использов	программ
выполнения	использов	использов	ания	ных
работ по	ания	ания	программ	продукто
проектировани	программ	программ	НЫХ	В ДЛЯ
ю ТЭС,	ных продукто	ных продукто	продукто в для	выполнен ия работ
котельных,	продукто в для	продукто в для	в для выполнен	по
тепловых	выполнен	выполнен	ия работ	проектир
пунктов, малых	ия работ	ия работ	ПО	ованию
теплоэлектроце	ПО	ПО	проектир	ТЭС,
нтралей	T	проектир	ованию	котельны
Г	проектир	просктир	Oballino	ROTOJIDIIDI
<u></u>	ованию	ованию	ТЭС,	X,
<b>-</b>				

			х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей	х, тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей Допускае т небольши е неточност и.	тепловых пунктов, малых теплоэлек троцентра лей Допускае т большое количеств о ошибок.	малых теплоэле ктроцент ралей
ПК-2	ПК-2.1	знать:				
Способ ен разраба тывать реглам енты деятел ьности по эксплу атации теплом еханич еского оборуд ования ТЭС	Принимает участие в разработке производств енных инструкций	Правила выполнения тепловых, электрических и других технологически х схем, обозначения на технологически х схемах, стандарты выполнения конструкторско й документации	Свободно и в полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструкт орской документ ации	В достаточн о полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструкт орской документ ации. Допускае т некоторы е неточност и	Не в полном объеме знает правила выполнен ия тепловых, электриче ских и других технологи ческих схем, обозначен ия на технологи ческих схемах, стандарт ы выполнен ия конструкт орской документ ации. Допускае т много ошибок.	Не знает правила выполнен ия тепловых , электрич еских и других технолог ических схем, обозначе ния на технолог ических схемах, стандарт ы выполнен ия конструк торской документ ации.
		уметь:		r1		<u> </u>
		Применять стандарты выполнения	Свободно и в полном	В достаточн о полном	Не в полном объеме	Не умеет применят ь

	проектной и	объеме	объеме	демонстр	стандарт
	конструкторско	демонстр	демонстр	ирует	Ы
	й	ирует	ирует	умения	выполнен
	документации,	умения	умения	применят	ия
	тепловых,	применят	применят	Ь	проектно
	электрических	Ь	Ь	стандарт	й и
	и других	стандарт	стандарт	ы	конструк
	технологически	Ы	Ы	выполнен	торской
	х схем	выполнен	выполнен	ИЯ	документ
		ИЯ	ИЯ		-
				проектно й и	ации,
		проектно	проектно		тепловых
		й и	й и	конструкт	,
		конструкт	конструкт	орской	электрич
		орской	орской	документ	еских и
		документ	документ	ации,	других
		ации,	ации,	тепловых,	технолог
		тепловых,	тепловых,	электриче	ических
		электриче	электриче	ских и	схем
		ских и	ских и	других	
		других	других	технологи	
		технологи	технологи	ческих	
		ческих	ческих	схем.	
		схем	схем.	Допускае	
		2110111	Допускае	т много	
			Т	ошибок.	
				ошиоок.	
			некоторы		
			е		
			неточност		
	DHO HOTE:		И.		
	владеть:	Cassa	D	II	11.
		Свободно	В	Не в	Не
		ИВ	достаточн	полном	владеет
		полном	о полном	объеме	навыкам
		объеме	объеме	демонстр	И
		демонстр	демонстр	ирует	разработ
		ирует	ирует	навыки	ки
		навыки	навыки	разработк	проектов
	навыками	разработк	разработк	И	производ
	разработки	И	И	проектов	ства
	проектов	проектов	проектов	производс	работ и
	производства	производс	производс	тва работ	производ
	работ и	тва работ	тва работ	И	ственных
	производствен	тьа раоот И	тва раоот И	производс	
	ньх			-	инструкц ий
	инструкций	производс	производс	твенных	ии
	тиструкции	твенных	твенных	инструкц	
		инструкц	инструкц	ий,	
		ий	ий,	допускает	
			допускает	большое	
			некоторы	количеств	
			e	O	
			неточност	ошибоку	
I I					
			И		

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение самостоятельных (индивидуальных) работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание процедуры разработки, согласования, утверждения и экспертизы проектной документации ТЭС, котельных, ТП и малых ТЭЦ, выполнения проектной и рабочей документации с использованием компьютерных программ и с соблюдением требования к их разработке, полные и содержательные ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий; понимание процедуры разработки, согласования, утверждения и экспертизы проектной документации ТЭС, котельных, ТП и малых ТЭЦ, выполнения проектной и рабочей документации с использованием компьютерных программ и с соблюдением требования к их разработке, ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение индивидуальных работ в семестре; тестовых заданий, слабые ответы на вопросы (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *индивидуальных работ в семестре и тестовых заданий*.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование		Описание
оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	оценочного
средства		средства
Кейс-задача (КЗ)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс- задачи
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Конспектировани е учебного материала	Краткое текстовое представление переработанной информации	Перечень разделов

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

### Пример задания

### Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

### Вопросы к комплексному заданию ТК1

- 1. Кем разрабатывается задание на проектирование объектов капитального строительства и опасных производственных объектов? Состав задания.
- 2. Кем разрабатывается техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) объектов капитального строительства и опасных производственных объектов? Состав технического задания.
- 3. Кем разрабатывается технические требования на разработку проектной документации на АСУ? Состав технических требований на АСУ.

### Типовые задачи:

- 1. Разработать задание на проектирование ТЭС с поперечными связями (блочных ТЭС, ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
- 2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.
- 3. Разработать задание на проектирование АСУ ТЭС и АЭС.
- 4. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС.
- 5. Разработать технические требования на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС

Проверяемая компетенция: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

### Вопросы к комплексному заданию ТК1

- 1. Требования к разработке генплан на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС (ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
- 2. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
- 3. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
- 4. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.

### Типовые задачи:

1. Разработать генплан на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС (ПГУ-ТЭЦ и АЭС).

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

### Вопросы к комплексному заданию ТК1

- 1. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
- 2. Разработка проекта производства работ при демонтаже оборудования.

### Типовые задачи:

1. Разработать план землеотвода на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной (ТП и мини-ТЭЦ).

### Дополнительные баллы к ТК1

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

### Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

### Вопросы к комплексному заданию ТК2

- 1. Общие положения проектирования ТЭС. Гидротехническая часть.
- 2. Обоснование строительства и размещение ТЭС. Выбор площадки строительства ТЭС.
  - 3. Инженерные изыскания для проектирования.
  - 4. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
  - 5. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
- 6. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
  - 7. Проектирование теплотехнической части ТЭС.
- 8. Проектирование тепловой схемы ТЭС. Проектирование котельного цеха ТЭС. Выбор котлов для КЭС и ТЭЦ.

### Типовые задачи:

- 1. Разработать пояснительную записку, генплан ТЭС с поперечными связями (блочных ТЭС, ПГУ-ТЭЦ и АЭС).
- 2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.
- 3. Разработать задание на проектирование АСУ ТЭС и АЭС.
- 4. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС.
- 5. Разработать технические требования на разработку проектной документации на АСУ ТЭС и АЭС

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТК2

- 1. Требования к главному корпусу ТЭС. Компоновка главного корпуса ТЭС.
- 2. Главный корпус: план и разрез, расположение осей главного корпуса.
- 3. Строительная, плановая и высотная компоновка главного корпуса. Выбор оборудования газовоздушного тракта.
  - 4. Проектирование турбинного цеха. Выбор турбин для КЭС и ТЭЦ.
- 5. Объемно-планировочные и конструктивные решения главного корпуса ТЭС.
  - 6. Проектирование топливного хозяйства: твердое топливо.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию (раздел) на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТК2

- 1. Проектирование мазутного хозяйства.
- 2. Проектирование газового хозяйства ТЭС. Границы проектирования.
- 3. Выбор основного энергетического оборудования ТЭС.
- 4. Проектирование масляного хозяйства и системы маслоснабжения.
- 5. Проектирование ВПУ, бакового хозяйства и системы химического контроля на ТЭС.
  - 6. Проектирование электротехнической части ТЭС.

Типовые задачи:

Разработать рабочую документацию (раздел) на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТЭС.

### Дополнительные баллы к ТК2

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

### Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

### Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

1. Общие положения проектирования пиковых водогрейных

котельных.

- 2. Выбор пиковых водогрейных котлов на ТЭЦ.
- 3. Проектирование водогрейных и паровых котельных установок.
- 4. Выбор паровых и водогрейных котлов.

Типовые задачи:

- 1. Разработать задание на проектирование котельной.
- 2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
  - 3. Разработать задание на проектирование АСУ котельной.

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

- 1. Состав проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
- 2. Экспертиза проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
- 3. Компоновка и тепловые схемы котельных.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ

- 1. Разработка схемы газоснабжения котельной.
- 2. Ведомость объемов работ и спецификация на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.
- 3. Разработка тепловой схемы котельной.

Типовые залачи:

1. Разработать рабочую документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) котельной.

### Дополнительные баллы к ТКЗ

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

### Для текущего контроля ТК4:

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.2 Принимает участие в разработке и оформлении проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию котельных, тепловых пунктов, тепловых электростанций

Вопросы к комплексному заданию ТК4

- 1. Общие положения проектирования ТП и мини-ТЭЦ.
- 2. Выбор оборудования тепловых пунктов и мини-ТЭЦ.

### Типовые задачи:

- 1. Разработать задание на проектирование ТП и мини-ТЭЦ.
- 2. Разработать техническое задание на разработку проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
  - 3. Разработать задание на проектирование АСУ ТП и мини-ТЭЦ.

Проверяемая компетенция, индикатор: ПК-1.4 Применяет специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования

Вопросы к комплексному заданию ТК4

- 1. Состав проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
- 2. Экспертиза проектной документации на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.
- 3. Компоновка и тепловые схемы ТП и мини-ТЭЦ.

Типовые задачи:

1. Разработать проектную документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.

Проверяемая компетенция: ПК-2.1 Принимает участие в разработке производственных инструкций

### Вопросы к комплексному заданию ТК4

- 1. Общие положения проектирования ТП. Объемно-планировочные и конструктивные решения ТП.
- 2. Общие положения проектирования Мини-ТЭЦ
- 3. Проектирование электротехнической части Мини ТЭЦ.

### Типовые задачи:

2. Разработать рабочую документацию на строительство (реконструкцию и модернизацию) ТП и мини-ТЭЦ.

### Дополнительные баллы к ТК4

Верные ответы на 2 вопроса приносят 1 балл

### Для промежуточной аттестации:

- 1. Понятия и принципы методологии проектирования.
- 2. Законодательная и нормативная база проектирования.
- 3. Состав и порядок разработки проектной документации.
- 4. Задание на проектирование. Техническое задание на разработку проектной документации. Экспертиза проектов.
- 5. Согласование и утверждение проектной документации. Авторский надзор. Для проектирования каких энергетических объектов требуется лицензия?
- 6. Общие положения проектирования ТЭС. Гидротехническая часть.
- 7. Обоснование строительства и размещение ТЭС. Выбор площадки строительства ТЭС.
- 8. Инженерные изыскания для проектирования.
- 9. Требования к площадке строительства ТЭС и АЭС.
- 10. Требования к площадке строительства ПГУ и Мини ТЭЦ.
- 11. Генеральный план строительства ТЭС. Требования к компоновке генерального плана ТЭС.
- 12. Проектирование теплотехнической части ТЭС.
- 13. Проектирование тепловой схемы ТЭС. Проектирование котельного цеха ТЭС. Выбор котлов для КЭС и ТЭЦ.
- 14. Требования к главному корпусу ТЭС. Компоновка главного корпуса ТЭС.
- 15. Главный корпус: план и разрез, расположение осей главного корпуса.
- 16. Строительная, плановая и высотная компоновка главного корпуса. Выбор оборудования газовоздушного тракта.
- 17. Проектирование турбинного цеха. Выбор турбин для КЭС и ТЭЦ.
- 18.Объемно-планировочные и конструктивные решения главного корпуса ТЭС.
- 19. Проектирование топливного хозяйства: твердое топливо.
- 20.Проектирование мазутного хозяйства.

- 21. Проектирование газового хозяйства ТЭС. Границы проектирования.
- 22. Выбор основного энергетического оборудования ТЭС.
- 23. Проектирование масляного хозяйства и системы маслоснабжения.
- 24. Проектирование ВПУ, бакового хозяйства и системы химического контроля на ТЭС.
- 25. Проектирование электротехнической части ТЭС.
- 26. Проектирование системы контроля и управления технологическими процессами. Задание на проектирование АСУТП ТЭС.
- 27. Проектирование системы теплофикации. Схемы компоновки.
- 28.Проектирование системы технического водоснабжения. Выбор типа СТВ. Критерии рационального использования воды.
- 29. Проектирование теплотехнической части ПГУ.
- 30. Проектирование пункта подачи газа ПГУ.
- 31. Компоновка главного корпуса одновальной ПГУ.
- 32.Особенности проектирования ГТУ ТЭЦ.
- 33. Общие положения проектирования пиковых водогрейных котельных. Выбор пиковых водогрейных котлов на ТЭЦ.
- 34.Вспомогательное оборудование, компоновка и тепловые схемы котельных.
- 35. Проектирование котельной установки. Схема газоснабжения.
- 36. Проектирование котельной установки. Тепловая схема котельной.
- 37. Общие положения проектирования тепловых пунктов. Объемнопланировочные и конструктивные решения ТП.
- 38.Общие положения проектирования Мини-ТЭЦ.
- 39.Проектирование производственных зданий и сооружений.
- 40.Проектирование электротехнической части ТЭС, ПГУ и Мини ТЭЦ.