

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС
канд.техн.наук, доц. Белоусов А.В.
« 20 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Организация безопасной эксплуатации
тепломеханического оборудования объектов
энергетики**

Направление подготовки (специальность):

13.03.01 – ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность программы (профиль, специализация):

**Энергетика теплотехнологии
Энергообеспечение предприятий**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Энергетики теплотехнологии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 143;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составители: старший преподаватель



(А.В. Губарев)

Рабочая программа обсуждена на заседании энергетики
теплотехнологии

« 22 » 04 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
Энергетики теплотехнологии
канд. техн. наук, доцент



(Ю.В. Васильченко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
экономики и менеджмента

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель
канд. техн. наук, доцент



(А.Н. Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-4 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-4.3. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: структуру объекта энергетики, функциональные обязанности должностных лиц и обслуживающего персонала объекта энергетики; содержание основных нормативных документов, регламентирующих безопасную эксплуатацию тепломеханического оборудования; устройство и правила эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики</p> <p>Уметь: осуществлять безопасную эксплуатацию тепломеханического оборудования; определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ; разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы тепломеханического оборудования и безопасности труда</p> <p>Владеть: навыками использования, разработки и переработки документов, регламентирующих безопасную эксплуатацию тепломеханического оборудования объекта энергетики</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

– для образовательной программы профиля «Энергетика теплотехнологии»

Стадия	Наименования дисциплины
1	История развития энергетики
2	Теплофизические основы и организация технологических процессов
3	Основы трансформации тепла и процессов охлаждения
4	Теплонасосные установки в энергетике
5	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки
6	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий
7	Нагнетатели и тепловые двигатели
8	Производственная технологическая практика
9	Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки
10	Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики
11	Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок
12	Энергетический комплекс промышленных предприятий
13	Производственная преддипломная практика
14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

– для образовательной программы профиля «Энергообеспечение предприятий»

Стадия	Наименования дисциплины
1	История развития энергетики
2	Теплофизические основы и организация технологических процессов
3	Тепловые электрические станции
4	Теоретические основы работы энергосиловых установок
5	Физическая химия. Основы водоподготовки
6	Котельные установки и парогенераторы
7	Нагнетатели и тепловые двигатели
8	Производственная технологическая практика
9	Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики
10	Тепломассообменное оборудование предприятий
11	Электроснабжение предприятий и электрооборудование
12	Источники и системы теплоснабжения
13	Энергетический комплекс промышленных предприятий
14	Производственная преддипломная практика
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единицы, 180 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	88	88
лекции	34	34
лабораторные	0	0
практические	51	51
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	92	92
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	74	74
Экзамен	–	–

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7 .

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основные нормативные акты, регламентирующие безопасную работу тепломеханического оборудования					
	Задачи и структура объекта энергетики; основные руководящие нормативные материалы и документы, регламентирующие устройство и безопасную эксплуатацию тепломеханического оборудования объектов энергетики и промышленных предприятий; функциональные обязанности должностных лиц и обслуживающего персонала объекта энергетики; ответственность персонала за нарушение действующих правил, норм, инструкций.	6	0	0	4
2. Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики					
	Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации системы топливоподачи твердого топлива; эксплуатация оборудования для приема и складирования твердого топлива; эксплуатация ленточных конвейеров, дробилок, грохотов, магнитных сепараторов и других элементов топливоподачи; эксплуатация оборудования систем пылеприготовления с молотковыми и шаровыми барабанными мельницами; эксплуатация систем мазутоснабжения: разгрузка и хранение жидкого топлива, ввод в мазут присадок, очистка мазута от механических примесей, подготовка мазута к сжиганию, подача мазута к огнетехническим установкам; эксплуатация систем газоснабжения: газопроводов, газорегуляторных пунктов и установок; организация учета расхода топлива на объекте энергетики; отбор и разделка проб различных видов топлива	4	15	0	17
3. Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок					
	Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок; эксплуатация топочных устройств: слоевых топок, камерных топок для сжигания твердого, жидкого и газообразного	4	12	0	15

	топлива; меры безопасности при эксплуатации топочных устройств; мероприятия по экономии топлива и снижению вредных выбросов в атмосферу; эксплуатация промышленных печей, сушилок, установок термовлажностной обработки материалов				
4. Организация безопасной эксплуатации котельных установок					
	Эксплуатация паровых и водогрейных котлов, работающих на различных видах топлива; подготовка к растопке, растопка парового котла, включение в паровую магистраль, регулирование нагрузки котла, обслуживание котла во время работы, плановый и аварийный останов парового котла на различных видах топлива; особенности эксплуатации пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей; непрерывная и периодическая продувка паровых котлов; подготовка к растопке, растопка водогрейного котла, регулирование нагрузки котла, обслуживание котла во время работы, плановый и аварийный останов водогрейного котла на различных видах топлива; обдувка поверхностей нагрева котлов; виды повреждений и аварий котлов, мероприятия по их предупреждению и устранению; консервация паровых и водогрейных котлов; повышение экономичности работы котлов; меры безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов	6	14	0	18
5. Организация безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением					
	Теплопотребляющие установки предприятий, их классификация и технические характеристики; основные требования к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; эксплуатация сосудов, работающих под избыточным давлением пара, газов, жидкостей, баллонов, предназначенных для сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов, цистерн и бочек для сжатых и сжиженных газов, барокамер	4	2	0	5
6. Организация безопасной эксплуатации гидравлических машин и тепловых двигателей					
	Эксплуатация тягодутьевых машин и газоздушного тракта котлоагрегатов; неисправности дутьевых вентиляторов и дымососов, мероприятия по их предупреждению и устранению; эксплуатация центробежных насосов: питательных, сетевых, подпиточных, циркуляционных, конденсатных; порядок пуска, останова и технического обслуживания центробежных машин; эксплуатация паровых турбогенераторов; эксплуатация газотурбинных установок	6	6	0	10
7. Организация безопасной эксплуатации паро- и трубопроводов под давлением					
	Эксплуатация паропроводов и водяных тепловых сетей; основные требования к трубопроводам пара и горячей воды; классификация трубопроводов по параметрам рабочей среды; основные требования по безопасной эксплуатации тепловых сетей; основные	4	2	0	5

	виды и причины повреждений трубопроводов, способы их устранения; защита тепловых сетей от коррозии; меры безопасности при эксплуатации паро- и трубопроводов под давлением; использование энергосберегающих технологий при транспорте тепловой энергии				
	ВСЕГО	34	51	0	74

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация оборудования для приема и складирования твердого топлива	2	2
2	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация ленточных конвейеров, дробилок, грохотов, магнитных сепараторов и других элементов топливоподачи	2	2
3	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация оборудования систем пылеприготовления с молотковыми мельницами	2	2
4	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация оборудования систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами	2	2
5	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация систем мазутоснабжения: разгрузка и хранение жидкого топлива, ввод в мазут присадок, очистка мазута от механических примесей	2	2
6	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация систем мазутоснабжения: подготовка мазута к сжиганию, подача мазута к огнетехническим установкам	2	2
7	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Эксплуатация систем газоснабжения: газопроводов, газорегуляторных пунктов и установок	2	2
8	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	Организация учета расхода топлива на объекте энергетики; отбор и разделка проб различных видов топлива	1	1
9	Организация безопасной эксплуатации высоко- и	Эксплуатация слоевых топок для сжигания твердого	2	2

	среднетемпературных теплотехнологических установок	топлива		
10	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок	Эксплуатация камерных топок для сжигания твердого топлива	2	2
11	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок	Эксплуатация топок для сжигания жидкого топлива	2	2
12	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок	Эксплуатация топок для сжигания газообразного топлива	2	2
13	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок	Эксплуатация промышленных печей	2	2
14	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок	Эксплуатация сушилок и установок термовлажностной обработки материалов	2	2
15	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Подготовка котла к растопке на газообразном и жидком топливе	2	2
16	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Растопка котла на газообразном и жидком топливе. Включение котла в работу	2	2
17	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Обслуживание котла во время работы. Регулирование нагрузки котла. Непрерывная и периодическая продувка паровых котлов	2	2
18	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Особенности эксплуатации пароперегревателей, экономайзеров, воздухоподогревателей	2	2
19	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Плановый останов котла на различных видах топлива	2	2
20	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Аварийный останов котла на различных видах топлива	2	2
21	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	Консервация паровых и водогрейных котлов	2	2
22	Организация безопасной	Эксплуатация сосудов,	2	2

	эксплуатации сосудов, работающих под давлением	работающих под избыточным давлением		
23	Организация безопасной эксплуатации гидравлических машин и тепловых двигателей	Эксплуатация тягодутьевых машин и газовоздушного тракта котлоагрегатов	2	2
24	Организация безопасной эксплуатации гидравлических машин и тепловых двигателей	Эксплуатация центробежных насосов	2	2
25	Организация безопасной эксплуатации гидравлических машин и тепловых двигателей	Эксплуатация паровых турбогенераторов и газотурбинных установок	2	2
26	Организация безопасной эксплуатации паро- и трубопроводов под давлением	Эксплуатация паропроводов и водяных тепловых сетей	2	2
ИТОГО:			51	51
			ВСЕГО:	102

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графического задания.

Тема расчетно-графического задания: Составление инструкции по консервации котла.

Целью выполнения расчетно-графического задания ставится приобретение студентами навыка чтения тепловых схем оборудования, ознакомление с нормативной и технической литературой, охватывающей вопросы проведения мероприятий по постановке котлов на консервацию.

Расчетно-графическое задание включает расчетно-пояснительную записку и графическую часть.

Расчетно-пояснительная записка (РПЗ) оформляется на листах формата А4 (с одной стороны листа). Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- сведения о студенте, выполняющем работу: фамилия, инициалы, группа;
- задание, подписанное студентом и преподавателем;
- общие положения;
- характеристика котла;
- назначение системы консервации котлов;
- состав оборудования системы консервации;

- краткое описание системы консервации котла;
- характеристика контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- подготовка котла к постановке на консервацию;
- постановка котла на консервацию;
- постановка котла на консервацию после ремонта;
- обслуживание системы в период консервации;
- снятие котла с консервации.

Объем расчетно-пояснительной записки 10...15 листов. Ссылки на используемые при составлении инструкции источники нормативной и справочной информации обязательны. Список используемой литературы приводится в конце работы.

Графическая часть представляет собой один лист формата А4 (допускается использование листа формата А3), содержащий схему консервации котла с обозначением входящих в схему устройств и арматуры.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Типовой вариант задания

Составить инструкцию по консервации парового котла БГМ-35 М методом поддержания в котле избыточного давления.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-4 Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.3. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Зачет, защита РГЗ, выполнение разноуровневых заданий на практических занятиях

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Зачет включает два вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту озвучивает преподаватель, выбирая их случайным образом из перечня вопросов, отводится время в пределах 45 минут. После получения ответа студента на вопросы преподаватель при необходимости задает дополнительные вопросы.

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные нормативные акты, регламентирующие безопасную работу тепломеханического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> – Задачи и структура объекта энергетики – Основные руководящие нормативные материалы и документы, регламентирующие устройство и безопасную эксплуатацию тепломеханического оборудования объектов энергетики и промышленных предприятий – Функциональные обязанности должностных лиц и обслуживающего персонала объекта энергетики – Ответственность персонала объекта энергетики за нарушение действующих правил, норм, инструкций
2	Организация безопасной эксплуатации оборудования топливного хозяйства объектов энергетики	<ul style="list-style-type: none"> – Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации системы топливоподачи твердого топлива – Эксплуатация оборудования для приема и складирования твердого топлива – Эксплуатация ленточных конвейеров, дробилок, грохотов, магнитных сепараторов и других элементов топливоподачи – Эксплуатация оборудования систем пылеприготовления с молотковыми мельницами – Эксплуатация оборудования систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами – Разгрузка и хранение жидкого топлива – Ввод в мазут присадок – Очистка мазута от механических примесей – Подготовка мазута к сжиганию – Подача мазута к огнетехническим установкам – Эксплуатация газопроводов – Эксплуатация газорегуляторных пунктов и установок – Организация учета расхода топлива на объекте энергетики – Отбор и разделка проб различных видов топлива на объекте энергетики
3	Организация безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных	<ul style="list-style-type: none"> – Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации высоко- и среднетемпературных теплотехнологических установок – Эксплуатация слоевых топок для сжигания твердого топлива – Эксплуатация камерных топок для сжигания твердого топлива

	теплотехнологических установок	<ul style="list-style-type: none"> – Эксплуатация топок для сжигания жидкого топлива – Эксплуатация топок для сжигания газообразного топлива – Эксплуатация промышленных печей – Эксплуатация сушилок – Эксплуатация установок термовлажностной обработки материалов
4	Организация безопасной эксплуатации котельных установок	<ul style="list-style-type: none"> – Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации котельных установок – Подготовка парового котла к растопке на газообразном топливе – Подготовка парового котла к растопке на жидком топливе – Подготовка водогрейного котла к растопке на газообразном топливе – Подготовка водогрейного котла к растопке на жидком топливе – Растопка парового котла на газообразном топливе – Растопка парового котла на жидком топливе – Растопка водогрейного котла на газообразном топливе – Растопка водогрейного котла на жидком топливе – Включение котла в работу – Обслуживание котла во время работы – Регулирование нагрузки котла – Непрерывная продувка паровых котлов – Периодическая продувка паровых котлов – Особенности эксплуатации пароперегревателей – Особенности эксплуатации водяных экономайзеров – Особенности эксплуатации воздухоподогревателей – Обдувка поверхностей нагрева котлов – Плановый останов котла на газообразном топливе – Плановый останов котла на жидком топливе – Виды повреждений и аварий котлов – Мероприятия по предупреждению и устранению упуска воды в котле – Мероприятия по предупреждению и устранению перепитки котла водой – Мероприятия по предупреждению и устранению вспенивания воды в котле – Действия оператора котельной установки при отключении электроэнергии – Мероприятия по предупреждению и устранению возгорания сажи в газоходе котла – Действия оператора котельной установки при пожаре в котельной – Действия оператора котельной установки при хлопке в топке котла – Мероприятия по предупреждению и устранению разрыва экранных труб котла – Действия оператора котельной установки при повышении давления пара выше допустимого – Аварийный останов котла на газообразном топливе – Аварийный останов котла на жидком топливе – Консервация паровых котлов – Консервация водогрейных котлов – Повышение экономичности работы котлов
5	Организация безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	<ul style="list-style-type: none"> – Классификация теплопотребляющих установок предприятий – Технические характеристики теплопотребляющих установок предприятий – Основные требования к устройству и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением – Эксплуатация сосудов, работающих под избыточным давлением пара, газов, жидкостей – Эксплуатация баллонов, предназначенных для сжатых, сжиженных и растворенных под давлением газов – Эксплуатация цистерн и бочек для сжатых и сжиженных газов – Эксплуатация барокамер
6	Организация безопасной эксплуатации гидравлических машин и тепловых двигателей	<ul style="list-style-type: none"> – Эксплуатация тягодутьевых машин и газовоздушного тракта котлоагрегатов – Неисправности дутьевых вентиляторов и дымососов, мероприятия по их предупреждению и устранению – Эксплуатация питательных насосов – Эксплуатация сетевых насосов

		<ul style="list-style-type: none"> – Эксплуатация подпиточных насосов – Эксплуатация циркуляционных насосов – Эксплуатация конденсатных насосов – Порядок пуска, останова и технического обслуживания центробежных машин – Эксплуатация паровых турбогенераторов – Эксплуатация газотурбинных установок
7	Организация безопасной эксплуатации паро- и трубопроводов под давлением	<ul style="list-style-type: none"> – Эксплуатация паропроводов – Эксплуатация водяных тепловых сетей – Основные требования к трубопроводам пара и горячей воды – Классификация трубопроводов по параметрам рабочей среды – Основные требования по безопасной эксплуатации тепловых сетей – Основные виды и причины повреждений трубопроводов, способы их устранения – Защита тепловых сетей от коррозии – Меры безопасности при эксплуатации паропроводов под давлением – Меры безопасности при эксплуатации трубопроводов под давлением – Использование энергосберегающих технологий при транспорте тепловой энергии

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Защита расчетно-графического задания

Отметка о допуске работы к защите РГЗ получается при предъявлении преподавателю оформленной расчетно-пояснительной записки и графической части (согласно заданию на выполнение расчетно-графического задания).

Защита работы происходит в форме беседы с преподавателем, в ходе которой проверяется знание студентом назначения и правил составления технической документации.

Типовые вопросы

1. Сформулировать цель выполнения расчетно-графического задания
2. С какой целью осуществляется консервация котлов?
3. В каких случаях требуется постановка котла на консервацию?
4. Перечислите способы консервации котлов
5. В каких случаях возможно применение сухого останова котла? В чем суть данного способа?
6. Каким образом проводится сухой останов котла?
7. В каких случаях возможна консервация котла способом поддержания в нем избыточного давления? В чем суть данного способа?
8. Каким образом проводится консервация котла способом поддержания в нем избыточного давления?
9. В каких случаях возможна гидразинная обработка поверхностей нагрева при рабочих параметрах котла? В чем суть данного способа?
10. Каким образом проводится гидразинная обработка поверхностей нагрева при рабочих параметрах котла?

11. В каких случаях возможна гидразинная обработка поверхностей нагрева при пониженных параметрах котла? В чем суть данного способа?
12. Каким образом проводится гидразинная обработка поверхностей нагрева при пониженных параметрах котла?
13. В каких случаях возможна консервация котла способом фосфатно-аммиачной «выварки»? В чем суть данного способа?
14. Каким образом проводится консервация котла способом фосфатно-аммиачной «выварки»?
15. В каких случаях возможна консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева защитными щелочными растворами? В чем суть данного способа?
16. Каким образом консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева защитными щелочными растворами?
17. В каких случаях возможна консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева азотом? В чем суть данного способа?
18. Каким образом консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева азотом?
19. В каких случаях возможна консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева контактным ингибитором? В чем суть данного способа?
20. Каким образом консервация котла способом заполнения поверхностей нагрева контактным ингибитором?

Выполнение разноуровневых заданий на практических занятиях

Типовые разноуровневые задания

Задание

Перечислите последовательность операций при переводе газорегуляторного пункта на байпас

Задание

Перечислите последовательность операций при увеличении нагрузки форсунок с паромеханическим распылением мазута

Задание

Перечислите действия оператора котла при упуске воды

Задание

Перечислите последовательность операций при включении центробежного насоса в работу

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Качество выполненного задания
	Самостоятельность выполнения задания
	Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы
	Качество оформления задания
	Правильность применения теоретического материала
Навыки	Анализ результатов выполненных заданий
	Обоснование полученных результатов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных принципов	Не знает основных принципов устройства и безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования предприятий	Знает основные принципы устройства и безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования предприятий	Знает основные принципы устройства и безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования предприятий; их интерпретирует и использует	Знает основные принципы устройства и безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования предприятий; может самостоятельно их объяснить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все – полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Не излагает или неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю *Умения*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполненного задания	Задание не выполнено	Задание выполнено не в полном объеме	Задание выполнено полностью	Задание выполнено полностью, рациональным способом
Качество выполненного задания	Задание выполнено с неточностями, носящими принципиальный характер	Задание выполнено с существенными неточностями, не носящими принципиальный характер	Задание выполнено с небольшими неточностями	Задание выполнено без ошибок
Самостоятельность выполнения задания	Не может выполнить задание, в том числе и с дополнительной помощью	Может выполнить задание только с дополнительной помощью	Выполняет задание в основном самостоятельно	Самостоятельно выполняет задание
Умение сравнивать, сопоставлять и обобщать и делать выводы	Не умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делать выводы	Допускает ошибки при сопоставлении, обобщении и при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, но допускает небольшие неточности при формулировании выводов	Умеет сравнивать, сопоставлять и обобщать, а также делает верные выводы
Качество оформления задания	Задание оформлено настолько неряшливо, что не поддается проверке	Задание оформлено неаккуратно, отсутствуют необходимые пояснения и ссылки на используемые источники	Задание оформлено аккуратно, с ссылками на используемые источники	Задание оформлено аккуратно, с необходимыми пояснениями и ссылками на используемые источники

Правильность применения теоретического материала	При применении теоретического материала допущены ошибки, носящие принципиальный характер	При применении теоретического материала допущены ошибки, не носящие принципиальный характер	Теоретический материал применен и интерпретирован в целом правильно, но с несущественными неточностями	Теоретический материал применен и интерпретирован правильно
--	--	---	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю *Навыки*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализ результатов выполненных заданий	Не произведен анализ результатов выполненного задания при необходимости такого анализа	Анализ результатов, полученных при выполнении задания проводится только при помощи преподавателя	Допускаются незначительные неточности в ходе анализа результатов выполнения задания	Произведен анализ результатов выполнения задания и сделаны исчерпывающие выводы
Обоснование полученных результатов	Представляемые результаты не обоснованы	Имеются замечания к полученным результатам, отсутствует в достаточной степени их обоснование	Представляемые результаты обоснованы и в целом аргументированы, имеются ссылки на нормативные, справочные и учебно-методические источники	Представляемые результаты обоснованы, четко аргументированы с указанием ссылок на нормативные, справочные и учебно-методические источники

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	УК№2, №401 – Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; информационные стенды
2	УК№2, №407 – Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; информационные стенды, компьютер, переносной экран
3	УК№2, №408 – Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; информационные стенды
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) KasperskyEndpointSecurity от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок в вопросах и ответах: учебное пособие / составитель В.В. Красник. — М.: ЭНАС, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-4248-0025-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104564>.

2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. — М.: ЭНАС, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-4248-0055-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104559>.

3. Правила по охране труда при эксплуатации тепловых энергоустановок. — М.: ЭНАС, 2015. — 48 с. — ISBN 978-5-4248-0114-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104490>.

4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. — М.: ЭНАС, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4248-0041-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104554>.

5. Пособие для изучения «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» (тепломеханическая часть): учебное пособие. — М.: ЭНАС, 2014. — 416 с. — ISBN 978-5-4248-0013-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104561>.

6. Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением, в вопросах и ответах: учебное пособие / составитель А. М. Меламед. — М.: ЭНАС, 2015. — 248 с. — ISBN 978-5-4248-0108-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66171>.

7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления": официальное издание: утверждены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.20: введены в действие 01.01.21 Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 30.12.2020, N 0001202012300106.

8. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением": официальное издание: утверждены Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.20: введены в действие 01.01.21 Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 31.12.2020, N 0001202012310079.

9. Правила по охране труда при эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок": официальное издание: утверждены Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.12.20: введены в действие 01.01.21 Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 30.12.2020, N 0001202012300149.

10. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД 34.03.201–97 / составители В.К. Паули [и др.]. — М.: ЭНАС, 2013. — 224 с. — ISBN 978-5-4248-0078-8. —

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104579>.

11. Губарев А.В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / А.В. Губарев. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-361-00193-4. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28379.html>.

12. Эстеркин Р.И. Противоаварийные тренировки производственно-отопительных котельных / Р.И. Эстеркин. — Л.: Энергоатомиздат, 1990. — 248 с.

13. Эстеркин Р.И. Эксплуатация, наладка и испытание теплотехнического оборудования промышленных предприятий: учебник для техникумов / Р.И. Эстеркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Энергоатомиздат, 1984. — 288 с.

14. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов: практ. пособие для оператора котельной / В.М. Тарасюк; под ред. Б.А. Соколова. — М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2003. — 272 с. — (Книжная полка специалиста).

15. Соколов, Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник / Б.А. Соколов. — М.: Издательский центр «Академия», 2005 — 432 с.

16. Методические указания по консервации теплоэнергетического оборудования. РД 34.20.591-97. — М.: Служба передового опыта ОРГРЭС, 1997. — 49 с.

17. Методические указания по организации консервации теплоэнергетического оборудования воздухом. РД 153-34.1-30.-502-00. — М.: Служба передового опыта ОРГРЭС, 2000. — 52 с.

18. Колодяжный С.А. Обеспечение промышленной безопасности при эксплуатации предприятий и объектов повышенной опасности: Учебное пособие / С.А. Колодяжный, Е.И. Головина, И.А. Иванова. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-4497-1146-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108313.html>.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. www.pravo.gov.ru
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://www.iprbookshop.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ Ю.В. Васильченко
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов
подпись, ФИО

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть