Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.01. «Энергоустановки систем теплоснабжения»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.01 Энергоустановки систем теплоснабжения

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-3.1	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	1
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (компетенции индикатора достижения)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-3 (ПК-3.1)	знать инструкции, технологические схемы, чертежи, описания, паспорта трубопроводов и оборудования технологических систем	Фрагментарные знания инструкций, технологических схем, чертежей, описаний, паспортов трубопроводов и оборудования технологических систем / Отсутствие знаний	Неполные знания инструкций, технологических схем, чертежей, описаний, паспортов трубопроводов и оборудования технологических систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания инструкций, технологических схем, чертежей, описаний, паспортов трубопроводов и оборудования технологических систем	Сформированные и систематические знания инструкций, технологических схем, чертежей, описаний, паспортов трубопроводов и оборудования технологических систем
	уметь анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей	Фрагментарное умение анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей	Успешное и систематическое умение анализировать выполнение заданных режимов работы тепловых сетей

1	2	3	4	5	6
	владеть навыками проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии	Фрагментарное владение навыками проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии./ Отсутствие навыков	В целом успешное, но систематическое владение навыками проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии.	Успешное и систематическое применение навыками проведения непрерывного оперативного контроля режима работы сетей и основных сетевых объектов, параметров передаваемой тепловой энергии

2.3 Описание шкалы оценивания курсовой работы

Курсовая работа оценивается комиссией по результатам защиты 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае, если студент не выполнил или не сдал курсовая работав установленные сроки, выставляется оценка «не аттестован».

2.4 Описание показателей и критериев оценивания курсовой работы

Каждый член комиссии оценивает курсовую работу каждого студента по следующим обобщенным критериям:

1) Владение компетенциями.

Оценивается сформированность компетенций дисциплины и соответствующие им знания, умения и навыки.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

– «хорошо» – студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций;

– «удовлетворительно» – знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

– «неудовлетворительно» – студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

2) Качество выполненной работы.

Оценивается соответствие правил оформления пояснительной записки, графической част), иллюстрационного материала, библиографического списка и ссылок установленным стандар-

там; орфографическая и пунктуационная грамотность; применение оригинальных методов выполнения графической части (применены современные компьютерные технологии и др.).

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы полностью соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, присутствуют оригинальные методы и элементы оформления, изложение текста курсовой работы не содержит существенных грамматических и стилистических ошибок;

– «хорошо» – в случае, если оформление всех составляющих курсовой работы преимущественно соответствует установленным стандартам, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но имеются некоторые ошибки и погрешности, изложение текста курсовой работы содержит некоторые грамматические и стилистические ошибки;

– «удовлетворительно» – в случае, если имеются значительные отклонения от норм оформления, задание на курсовую работу выполнено в полном объеме, но с некоторыми отклонениями, графический материал недостаточно читаем, иллюстрационный материал оформлен небрежно, изложение текста курсовой работы содержит значительные грамматические и стилистические ошибки;

– «неудовлетворительно» – в случае, если нормы оформления грубо нарушены, задание на курсовую работу выполнено не в полном объеме, графический материал плохо читаем, иллюстрационный материал отсутствует или имеет плохое оформление, изложение текста курсовой работы содержит большое количество значительных грамматических и стилистических ошибок, обнаружен плагиат или выявлена несамостоятельность выполнения.

3) Защита курсовой работы.

Оценивается качество представления комиссии курсовой работы студентом, правильность и полнота ответов на вопросы членов комиссии; готовность к дискуссии; контактность; умение мыслить и пользоваться полученными при изучении дисциплины знаниями, умениями и навыками, сформированными при реализации компетенций ФГОС.; полнота представления работы; знание предметной области; свободное владение материалом курсовой работы; эрудиция; использование междисциплинарных связей.

По данному обобщенному критерию выставляются оценки:

– «отлично» – в случае, если ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложены этапы решения задач, четко сформулированы результаты и доказана их высокая значимость, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы;

– «хорошо» – в случае, если ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками достаточно высокий, но сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное;

– «удовлетворительно» – в случае, если ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, уровень владения знаниями, умениями и навыками удовлетворительный, если имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсовой работы не вполне свободное, но достаточное;

– «неудовлетворительно» – в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в теме ВКР, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, плохое владение полученными знаниями, умениями и навыками, владение материалом курсовой работы плохое, обнаружена несамостоятельность выполнения курсовой работы.

2.5. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2.6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	**2**
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Задание к курсовой работе

Цели и задачи курсового проектирования: приобретение студентами навыков, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа включает расчётно-пояснительную записку с необходимыми расчётами объёмом 20–25 страниц и графическую часть на одном листе формата А1.

Задание к курсовой работе выдаётся каждому студенту по индивидуальному варианту, определяемому преподавателем. Материалы, составляющие задание содержат исходные данные для расчётов и выполнения графической части работы.

Примерные темы курсовых работ

1. Расчет тепловой схемы котельной
2. Поверочный тепловой расчет парового котла
3. Поверочный тепловой расчет водогрейного котла
4. Расчет поверхностей нагрева парового или водогрейного котла.
5. Расчет аппаратов электромагнитной очистки воды для котельных
6. Теплообменные аппараты для теплоснабжения и горячего водоснабжения

2.2 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки	ПК–3.1
2	Источники энергии для котлов промпредприятий. Материальный баланс и расчет нагреваемых сред	ПК–3.1
3	Котел как источник загрязнения окружающей среды. Вопросы охраны окружающей среды.	ПК–3.1
4	Общее уравнение теплового баланса.	ПК–3.1
5	Располагаемая и полезно затраченная теплота	ПК–3.1
6	Потери теплоты и их определение.	ПК–3.1
7	Тепловой КПД котла с изменением нагрузки.	ПК–3.1
8	Самопотребление энергии и энергетический КПД котельной установки	ПК–3.1
9	Энергетический баланс и энергетический КПД котла.	ПК–3.1
10	Подготовка к сжиганию газового и жидкого топлива, транспорт, хранение, подогрев, вопросы охраны труда.	ПК–3.1
11	Подготовка к сжиганию твердого топлива: транспорт, разгрузка, хранение и подача к котлу.	ПК–3.1
12	Сушка и размол топлива, основные системы пылеприготовления. Характеристика угольной пыли.	ПК–3.1

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
13	Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания. Сжигание газов совместно с другими видами топлив.	ПК–3.1
14	Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжигании газового топлива	ПК–3.1
15	Классификация и схемы распыливания жидкого топлива. Конструкции мазутных форсунок.	ПК–3.1
16	Характеристики процессов горения топлива в слое.	ПК–3.1
17	Организация передачи тепла в котле.	ПК–3.1
18	Тепловой баланс и температурный уровень топки	ПК–3.1
19	Теоретическая температура горения	ПК–3.1
20	Радиационный теплообмен и выбор конечного охлаждения газов в топке.	ПК–3.1
21	Пути интенсификации радиационной теплопередачи	ПК–3.1
22	Процесс теплопередачи в конвективных элементах котла	ПК–3.1
23	Уравнение теплового баланса и теплопередачи для конвективных элементов	ПК–3.1
24	Температура стенки поверхностей нагрева и ее значение для эксплуатационной надежности агрегата.	ПК–3.1
25	Интенсификация конвективного теплообмена в котлах, выбор конечного охлаждения продуктов сгорания на основе технико-экономического расчета	ПК–3.1
26	Условия надежной работы элементов котла	ПК–3.1
27	Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией.	ПК–3.1
28	Режимы движения и структуры потока пароводяной смеси. Основные характеристики двухфазного потока	ПК–3.1
29	Характеристика тепловой схемы: тепловосприятие в испарительной системе, экономайзере и пароперегревателе	ПК–3.1
30	Условия оптимизации тепловой схемы котла.	ПК–3.1
31	Температура продуктов сгорания на выходе из топки и температура уходящих газов	ПК–3.1
32	Подогрев воздуха и расположение экономайзера и воздухоподогревателя в газовом тракте.	ПК–3.1
33	Примеры тепловой схемы котлов с естественной циркуляцией и принудительным движением рабочего тела.	ПК–3.1
34	Конструкции, характеристики и принцип работы котлов с естественной циркуляцией.	ПК–3.1
35	Конструкции, характеристики и принцип работы прямоточных котов с многократно принудительной циркуляцией.	ПК–3.1
36	Конструкции, характеристики и принцип работы котлов на отходящих производственных газах.	ПК–3.1
37	Котлы, использующие теплоту технологического продукта и других тепловых отходов	ПК–3.1
38	Испарительные поверхности нагрева.	ПК–3.1
39	Режимы работы водяных экономайзеров, воздухо- и газоподогревателей, последовательное включение.	ПК–3.1

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
40	Технико-экономические пределы подогрева воздуха, воды и газа. Конструктивные схемы.	ПК–3.1
41	Общая характеристика источников пиковой тепловой мощности	ПК–3.1
42	Эффективность обеспечения пиковой нагрузки систем теплоснабжения	ПК–3.1
43	Технологии работы источников пиковой тепловой мощности ТЭЦ	ПК–3.1
44	Использование избытков пара производственных отборов турбин ТЭЦ для обеспечения пиковой тепловой нагрузки	ПК–3.1

2.3 Примерные варианты экзаменационных задач

1. В паровом котле имеется двухрядный фестон, образованный трубами заднего экрана топочной камеры, ширина которой 18,0 м. Определить расчетные геометрические характеристики фестона, его поверхность нагрева, если диаметр труб 60 мм, толщина стенки 6 мм, расположение труб – коридорное с шагами 140 и 250 мм, высота труб фестона 6,5 м.
2. Как изменится количество лучистой теплоты из топки, воспринятой радиационно-конвективным парперегревателем при увеличении высоты ширм от 7,0 до 9,0 м? При решении задачи принять: поперечный шаг между секциями 600 мм, глубина секций 2,8 м, поверхность входного окна пароперегревателя 174,0 м^2 (высота 7,0 м) и 225,3 м^2 (высота 9,0 м), поверхность выходного окна 88,8 м^2 (высота 7,0 м) и 114,2 м^2 (высота 9,0 м), топливо – мазут, $B_р$ = 19,278 кг/с; r_{H20} = 0,119; $r_П$ = 0,119; интенсивность теплового потока $q_{лш}$ = 19,5 кВт/м^2; средняя температура газов в пароперегревателе 1160 ^{0}С, коэффициент взаимного теплообмена (топка-ширма) β = 0,76.
3. Определить теоретические необходимое количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг топлива следующего состава С = 52,1%, Н = 3,8%, S = 2,9%, N = 1,1%, О = 9,1%.
4. Определить действительно необходимое количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг топлива следующего состава С = 52,1%, Н = 3,8%, S = 2,9%, N = 1,1%, О = 9,1%. Коэффициент избытка воздуха равен 1,4.
5. Определить изменение расхода топлива котельного агрегата с установочной мощностью 36 МВт после изменения его КПД с 0,75 до 0,82. Количество часов работы котла составляет 4300 часов. Теплота сгорания топлива составляет 20700 кДж/кг.
6. Паропроизводительность котла 50 т/ч. Расход природного газа составляет 1,5 м3/с. Определить полезно используемое количество теплоты в топке котла, если энтальпия пара меняется на 620 кДж/кг, а КПД составляет 92%.

3.3 Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
"Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ"

Направление подготовки: ***13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***
Кафедра: Э *и Т*
Дисциплина: *«Энергоустановки систем теплоснабжения»*

Утверждено
на заседании кафедры
*Э **и Т***
от _____
протокол №__

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки.
2. Интенсификация конвективного теплообмена в котлах, выбор конечного охлаждения продуктов сгорания на основе технико-экономического расчета
3.Задача

Зав кафедрой_____ Лектор_____

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о курсовом проектировании СМК-П-02.01-03-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Энергоустановки систем теплоснабжения» / разраб. С.В. Панченко. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 19 с.

4. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.