

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Моделирование электротехнологических процессов»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-12: Способен осуществлять оценку экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техник и технологий и проводить разработку мероприятий по эффективному использованию энергии	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Моделирование электротехнологических процессов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Моделирование электротехнологических процессов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
---	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Методы оценки экономической эффективности технологических процессов и инновационно-технологических рисков

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-12 Способен осуществлять оценку экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техник и технологий и проводить разработку мероприятий по эффективному использованию энергии	ПК-12.1 Применяет методы оценки экономической эффективности технологических процессов и инновационно-технологических рисков

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Задания для проверки выполнения ИДК

Задание 1

Применяя методы оценки экономической эффективности произвести расчет электрокалориферной установки (ЭКУ) с нагревательными элементами типа ТЭН (трубчатый электронагреватель)

Определить необходимое количество электронагревательных элементов типа ТЭН с алюминиевым оребрением и мощность одного нагревателя в ЭКУ, предназначенной для подачи воздуха в помещение с производительностью A , м³/с.

Исходные данные для расчета: производительность по воздуху $A = 1,7$ м³/с; температура входящего в установку воздуха $t_{вх} = -6$ °С; температура выходящего из установки воздуха $t_{вых} = 20$ °С; расчетная скорость воздуха $v_p = 9$ м/с; температура поверхности нагревателя $t_n = 180$ °С; диаметр несущей трубы $d_T = 18$ мм; шаг оребрения $s_p = 3,5$ мм; высота ребра $h = 11$ мм; площадь оребрения $F_n = 0,3$ м².

Задание 2

Применяя методы оценки экономической эффективности произвести расчет электрокалориферной установки (ЭКУ) с открытыми нагревательными элементами типа «проволочный зигзаг на изоляторах».

Рассчитать нагревательные элементы для электрокалорифера мощностью $P = 35000$ Вт, площадь $F = 0,4$ м². Нагревательные элементы выполнены в виде свободно обдуваемых прутков (зигзаг, укрепленный на изоляторах).

Данные для расчета:

$W = P/F$, Вт/м² - удельная поверхностная мощность; рабочая температура нагревателя $t_n = 180$ °С;

фазное напряжение $U_\phi = 220$ В; удельное электрическое сопротивление при температуре 180 °С

$\rho_{180} = 1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом · м; схема соединения «звезда».

Задание 3

Применяя методы оценки экономической эффективности произвести расчет электрокалориферной установки (ЭКУ) с нагревательными элементами типа «лента».

Рассчитать нагревательные элементы для электрокалорифера мощностью при удельной мощности $W = 19000$ Вт/м². Нагреватели выполнены из сплава Х20Н80Н в виде стальной ленты с соотношением сторон $m = a_b = 5$.

Исходные данные для расчета: температура поверхности нагревателя $t_n = 180$ °С; фазное напряжение $U_\phi = 220$ В;

удельное электрическое сопротивление при температуре 180 °С $\rho_{180} = 1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом · м

Задание 4

Применяя методы оценки экономической эффективности определить степень очистки воздуха от частиц аэрозоля в электростатическом фильтре.

Рассчитать эффективность осаждения частиц ликоподия для следующих условий: $2h = 58$ мм, $U = 8, 10$ и 12 кВ, $w = 4.1$ м/с, $a = 15 \cdot 10^{-6}$ м, $l = 78 \cdot 10^{-3}$ м, $\epsilon = 3$.

Расчет провести для гладкого провода радиусом $0,000125$ м. Распределение напряженности электростатического поля равномерное и составляет $2,5$ кВ/см.

Задание 5

Индукционный нагрев.

Применяя методы оценки экономической эффективности определить глубину проникновения электромагнитной волны в материал нагреваемой детали, если:

ρ_2 - удельное электрическое сопротивление материала загрузки, Ом·м; μ_2 - относительная магнитная проницаемость материала загрузки; f - частота тока источника питания, Гц ($f = 200$ Гц).

Электрофизические параметры используемых металлов: сталь $\mu = 20$, $\rho = 1,2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м; медь $\mu = 1$, $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; латунь $\mu = 1$, $\rho = 6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Задание 6

Тепловой расчет электропечей сопротивления.

Применяя методы оценки экономической эффективности определить параметры (энергетические, тепловые, геометрические), при которых обеспечивается проведение заданного технологического процесса. **Исходные данные:**

Наименование нагреваемого изделия	$Ж$ – железо;
Масса изделия	$M = 255$ кг;
Длина электропечи	$L = 4$ м;
Начальная температура	$t_H = 25^\circ\text{C}$ (298 К);
Конечная температура	$t_K = 720^\circ\text{C}$ (993 К);
Тепловое излучение нагреваемого объекта	$\epsilon_i = 0,7$;
Поверхность обрабатываемого изделия	$F = axb = 2 \times 1 = 2$ м;
Время выдержки	$\tau_{\text{выд}} = 1800$ сек;
Время охлаждения	$\tau_{\text{охл}} = 2520$ сек
Время загрузки и выгрузки	$\tau_{з,в} = 540$ сек.

Определить:

1. Время цикла, нагрева и приведенный коэффициент излучения.
2. Потребляемое тепло и мощность печи.
3. Удельный расход электроэнергии и производительность печи.
4. Тепловой коэффициент полезного действия.

Задание 7

Применяя методы оценки экономической эффективности произвести расчет и выбор нагревательных элементов печи сопротивления.

Исходные данные: $P_H = 17$ кВт; $U_H = 380$ В; $t_P = 800^\circ\text{C}$.

Размеры (внутренние) печи:

Ширина $0,8$ м ; Высота $0,6$ м.

Определить:

1. Основные электрические величины: I_l , I_ϕ , R_l , R_ϕ , P_ϕ .
2. Параметры нагревательного элемента d , W , L_ϕ , R_ϕ , W_d .
3. Массу и способ укладки нагревательного элемента в печи.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.