

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электротехнологические установки»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2: Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-8: Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования объектов профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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 «Электротехнологические установки».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Электротехнологические установки» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

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

1.Определение параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен осуществлять ведение режимов работы технологического электрооборудования	ПК-2.1 Осуществляет подготовку и выполняет расчёт параметров режимов работы объектов профессиональной деятельности
	ПК-2.3 Выбирает схемы и алгоритмы работы электротехнических устройств
ПК-8 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-8.2 Применяет нормативную документацию при эксплуатации электротехнического оборудования объектов профессиональной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Задания для проверки выполнения ИДК

Задание 1

Применяя нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы 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:

производительностью 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 нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы 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:

$W = \frac{P}{F}$, 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 нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы 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°C $\rho_{180} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

Задание 4

Применяя нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы и определить степень очистки воздуха от частиц аэрозоля в электростатическом фильтре.

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

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

Задание 5

Индукционный нагрев.

Применяя нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы и определить глубину проникновения электромагнитной волны в материал нагреваемой детали, если:

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

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

Задание 6

Тепловой расчет электропечей сопротивления.

Применяя нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы и определить параметры (энергетические, тепловые, геометрические), при которых обеспечивается проведение заданного технологического процесса.

Исходные данные:

Наименование нагреваемого изделия	\mathcal{J} – железо;
Масса изделия	$M = 255 \text{ кг}$;
Длина электропечи	$L = 4 \text{ м}$;
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	$F = axb = 2 \times 1 = 2 \text{ м}^2$;
Время выдержки	$\tau_{\text{выд}} = 1800 \text{ сек}$;
Время охлаждения	$\tau_{\text{охл}} = 2520 \text{ сек}$;
Время загрузки и выгрузки	$\tau_{3,6} = 540 \text{ сек}$.

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 нормативную документацию и выбирая схемы и алгоритмы работы электрооборудования выполнить расчет параметров режимов работы и выбор нагревательных элементов печи сопротивления.

Исходные данные: $P_H = 17$ кВт; $U_H = 380$ В; $t_P = 800^\circ$ С.

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_δ .
3. Массу и способ укладки нагревательного элемента в печи.

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