

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.06.2025 10:28:23

Уникальный идентификатор:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

декан электроэнергетического факультета

Климов Н. А.

11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Электротехнологии и электротехнологические установки  
в агропромышленном комплексе»**

Направление подготовки

35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)

Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

очная

Срок освоения ОПОП ВО

2 года

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине **«Электротехнологии и электротехнологические установки в агропромышленном комплексе»**.

Разработчик:

доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования  
Бушуев И.В.

---

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол № 9 от «14» апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Васильков А.А. 

---

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С. 

---

**Паспорт  
фонда оценочных средств**

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Тема 1. Электротехнология. Определение, терминология, классификация		ТСк, собеседование	17 28
Тема 2. Установки электроаэрозольной технологии		ТСк, собеседование	14 9
Тема 3. Искусственная ионизация воздуха		ТСк, собеседование	10 6
Тема 4. Электроимпульсная технология	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ТСк, собеседование	17 8
Тема 5. Электротермические установки для регулирования параметров микроклимата в сельскохозяйственных производственных помещениях	ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ТСк, собеседование	20 4
Тема 6. Электротермические установки для нагрева воды		ТСк, собеседование	11 21
Тема 7. Электротермическое оборудование ремонтно-механических мастерских в сельской местности и на предприятиях технического сервиса сельскохозяйственной техники в агропромышленном комплексе		ТСк, собеседование	36 13
Тема 8. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок		ТСк, собеседование	11 7

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p><b>Тема 1. Электротехнология. Определение, классификация</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p> <p><b>Тема 2. Установки электроаэрозольной технологии</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p> <p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p>

	<p><b>Тема 3. Искусственная ионизация воздуха</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p>
	<p><b>Тема 4. Электроимпульсная технология</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p>
	<p><b>Тема 5. Электротермические установки для регулирования параметров микроклимата в сельскохозяйственных производственных помещениях</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p>

	<p> дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p><b>ИД-4ук-1</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p><b>ИД-1пкос-1</b> Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	
	<p><b>Тема 6. Электротермические установки для нагрева воды</b></p> <p><b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>ИД-2ук-1.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p><b>ИД-3ук-1.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p><b>ИД-4ук-1</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p><b>ИД-1пкос-1</b> <b>Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</b></p>	Тестирование
		Собеседование
	<p><b>Тема 7. Электротермическое оборудование ремонтно-механических мастерских в сельской местности и на предприятиях технического сервиса сельскохозяйственной техники в агропромышленном комплексе</b></p> <p><b>ИД-1ук-1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>ИД-2ук-1.</b> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p><b>ИД-3ук-1.</b> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p><b>ИД-4ук-1</b> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	Тестирование
		Собеседование

	<p><b>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</b></p>	
	<p><b>Тема 8. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок</b></p> <p>ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения</p> <p>ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>Тестирование</p> <p>Собеседование</p>

### **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

**Тема 1. Электротехнология. Определение, терминология, классификация.**

**Вопросы для собеседования:**

1. В чем состоит сущность электротехнологии?
2. Сущность электронно-ионной технологии.
3. Способы зарядки частиц. Физическая природа процессов.
4. Устройство электрозерноочистительной машины.
5. Основные типы электрических сепараторов.
6. Какого знака заряд приобретает частица в поле коронного разряда в межэлектродном пространстве?
7. Какого знака заряд приобретает непроводящая частица в поле коронного разряда на поверхности некоронирующего электрода?
8. От каких свойств частицы зависят величина и знак ее заряда?
9. Какие виды обработки электрическим током применяются в с.х производстве?
10. В чем состоит сущность предпосевной обработки семян в электрическом поле.

11. В чем принципиальное отличие электrozерноочистительной машины транспортерного типа от барабанного?
12. Преимущества и недостатки транспортерной электrozерновой машины от барабанной
13. Что называется коронным разрядом?
14. В чем заключается отличие униполярной короны от биполярной?
15. Что называется начальным напряжением короны?
16. Как зависит начальное напряжение коронного разряда от радиуса провода и межэлектродного расстояния?
17. Каково назначение коронирующего электрода?
18. Какие электрические силы действуют на семена в различных зонах машины
19. Как происходит электрическая зарядка семян?
20. Сущность силы зеркального отображения.
21. Зависимость распределения семян по фракциям от скорости движения транспортерной ленты.
22. Что такое электролиз? Физическая сущность процесса и область применения
23. Физиологическое действие электрического тока, применяемого в ветеринарии.
24. Как ускорить рассоление почв с помощью электрического тока?
25. Особенности магнитного поля как технологического фактора.
26. Применение магнитного поля для очистки семян.
27. Применение магнитного поля в с.х. производстве.
28. Как уменьшить накипеобразование в котлах с помощью магнитного поля?

**Компьютерное тестирование (ТСк):**

*Выберите один правильный вариант*

**Электротехнология – область науки и техники, изучающая**

+Приемы преобразования электрической энергии

Способы преобразования электрической энергии

Средства выполнения производственных процессов

Все предыдущие варианты ответов

**Электронно-ионная технология применяется для:**

Аэроионизации воздуха в животноводческих и птицеводческих помещениях

Электросепарации в электрических полях

Зарядки и осаждения аэрозолей

+Все вышеперечисленное

**Предпосевная обработка семян в электрическом поле способствует:**

Активизации физико-химических реакций

Увеличению энергии прорастания семян

Повышению урожайности

+Все перечисленное

**Особенность сельскохозяйственного производства:**

Высокая концентрация потребителей

+Рассредоточенность потребителей

Малые транспортные расходы на доставку топлива

Равномерность нагрузки

**Относительная диэлектрическая проницаемость семян различных культур с увеличением их влажности:**

+ Увеличивается

Уменьшается

Остается неизменной

Все перечисленное

**Для получения коронного разряда является предпочтительнее система:**

Две параллельные плоскости

Плоскость и тонкая проволока

Плоскость и барабан

+Плоскость-игольчатый электрод

**Частица оторвется от вращающегося электрода коронного барабанного электросепаратора при условии (где  $F_g$  - сила тяжести,  $F_k$  – Кулоновская сила;  $F_c$  – сила центробежная;  $\alpha_0$  - угол отрыва частицы от барабана):**

$$F_g + F_c > F_k + F_z$$

$$F_c + F_z > F_g + F_k$$

$$+ F_c > F_g \cos \alpha_0 + F_k + F_z$$

$$F_g \sin \alpha_0 + F_k + F_z < F_c$$

**Коронный разряд в межэлектродном промежутке – это:**

+Неполный пробой газа

Полный пробой газа

Периодический искровой пробой газа

Постоянный искровой пробой газа

**Электрокоронный транспортерный электросепаратор отличается от барабанного электрокоронного сепаратора:**

Увеличением только зоны зарядки частиц

Увеличением только зоны разрядки частиц

Ничем не отличается

+Увеличением как зоны зарядки, так и зоны разрядки частиц

**Частицы выделяются из вертикального газового потока в электрокоронном фильтре за счет (где  $F_k$  – Кулоновская сила,  $F_z$  – сила зеркального отображения,  $F_p$  – пондеромоторная сила):**

$$F_k$$

$$F_z$$

$$+ F_k + F_z$$

$$F_k + F_z + F_p$$

**Поле коронного разряда отличается от электростатического:**

Ничем не отличается

+Наличием объемного заряда

Наличием игольчатых электродов

Неравномерностью поля

**Использование электрической энергии в сельском хозяйстве позволяет:**

Увеличить загрязнение окружающей среды  
 Трудоустроить большее количество населения  
 +Сократить продолжительность рабочего дня и высвободить трудовые ресурсы  
 Уменьшить надежность системы теплоснабжения  
**Частица, находясь в зоне поля коронного разряда на барабанном электросепараторе, может проскальзывать по поверхности вращающего электрода при условии (где  $F_{tr}$  – сила трения,  $F_g$  – сила тяжести,  $F_c$  – центробежная сила,  $a_0$  – угол отрыва частицы на барабанном сепараторе):**

$$\begin{aligned} & F_{tr} \cdot F_g \\ & + F_g \sin a_0 + F_{tr} \\ & F_g \sin a_0 - F_c + F_{tr} \\ & F_g \cos a_0 - F_{tr} + F_c \end{aligned}$$

**Сила трения частицы на барабане в электрическом поле коронного барабанного электросепаратора пропорциональна (где  $F_{tr}$  сила трения,  $F_g$  – сила тяжести,  $F_c$  – центробежная сила,  $a_0$  – угол отрыва частицы на барабанном сепараторе,  $f$  – коэффициент трения):**

$$\begin{aligned} & + F_{tr} = f(F_g \cos a_0 + F_c + F_g - F_c) \\ & F_{tr} = f F_g \sin a_0 \\ & F_{tr} = f(F_g \sin a_0 + F_c - F_g - F_c) \\ & F_{tr} = f(F_g \cos a_0 + F_c + F_g) \end{aligned}$$

**Каково выражение средней скорости движения ионов вдоль силовых линий электрического поля?**

$$\begin{aligned} v &= \frac{k}{E} \\ + v &= k \cdot E \\ v &= \frac{E}{k} \\ v &= k^2 \cdot E \end{aligned}$$

**Укажите выражение для определения величины ограничительного резистора, включаемого последовательно с коронирующими электродами в установках ЭИТ (где  $I_b$  – ток безопасности,  $R_q$  – сопротивление тела человека):**

$$\begin{aligned} + R_0 &= \frac{U}{I_b} - R_q \\ R_0 &= R_q + \frac{U}{I_b} \\ R_0 &= \frac{U}{I_b} \\ R_0 &= R_q - \frac{U}{I_b} \end{aligned}$$

**При каком условии частица удерживается на вращающейся поверхности барабана при очистке семян на электромагнитной семяочистительной машине (где  $F_{tr}$  сила трения,  $F_g$  – сила тяжести,  $F_c$  – центробежная сила,  $F_m$  – магнитная сила,  $b$  – угол отрыва частицы на барабане семяочистительной машине)?**

$$\begin{aligned} F_m &= F_c + F_g \cos b \\ F_m &< F_c + F_g \sin b \end{aligned}$$

$$+ F_{mp} > F_g \sin b$$

$$F_m = F_u + F_{tp} + F_g \sin b$$

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p><i>ИД-1ук-1.</i> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><i>ИД-2ук-1.</i> Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p><i>ИД-3ук-1.</i> Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.</p> <p>Предлагает способы их решения</p> <p><i>ИД-4ук-1</i> Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p> <p><i>ИД-1пкок-1</i> Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной</p>	<p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществляению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов, подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>

**Тема 2. Установки электроаэрозольной технологии.****Вопросы для собеседования:**

1. Объясните принцип работы электростатического дискового аэрозольного генератора.
2. Почему для вакцинации и дезинфекции необходимо применять отрицательно заряженные аэрозоли?
3. Как практически можно определить размер частиц аэрозоля?
4. Для чего нужна аэрозольная обработка животноводческих помещений?
5. Какие мероприятия по технике безопасности необходимо соблюдать при работе с электростатическими аэрозольными генераторами?
6. Как влияет частота вращения распыливающего диска на диаметр аэрозольных частиц и почему?
7. Устройство и принцип действия двухзонного электрофильтра.
8. Как повысить эффективность очистки газов в электрических фильтрах?
9. Классификация электрофильтров.

**Компьютерное тестирование (ТСк):**

*Выберите один правильный вариант*

**Вычислите величину ограничительного резистора, включаемого для безопасности последовательно с коронирующими электродами в установке ЭИТ, питаемого от источника в 25кВ.**

- +5 мОм
- 500 кОм
- 10 кОм
- 30 мОм

**Магнитную обработку воды в электрокотлах используют в целях:**

- Повышения теплоемкости воды
- +Снижения образования накипи
- Снижения удельного сопротивления воды
- Повышения удельного сопротивления воды

**Сепарация частиц при магнитной очистке семян возможна только для:**

- Крупных и мелких
- +Гладких и шероховатых
- Сухих и влажных
- Круглых и вытянутых

**Начальная напряженность поля коронного разряда (формула Пика) выражается формулой:**

$$E_0 = 30,3 \cdot 10^5 \cdot \delta \cdot \frac{0,0298}{\delta \cdot r_o}$$

$$E_0 = \frac{0,0298}{\sqrt{\delta \cdot r_o}}$$

$$+ E_0 = 30,3 \cdot 10^5 \cdot \delta \cdot \left(1 + \frac{0,0298}{\sqrt{\delta \cdot r_o}}\right)$$

$$E_0 = \delta \cdot \left(1 + \frac{\sqrt{\delta \cdot r_o}}{0,0298}\right)$$

**Укажите напряженность электрического поля в воздушном промежутке плоского конденсатора, частично заполненного параллельным слоем диэлектрика:**

$$E_B = \frac{U}{h_{cl} \cdot \epsilon_{cl} + h_B \cdot \epsilon_B}$$

$$+ E_B = \frac{U \cdot \epsilon_{cl}}{h_{cl} \cdot \epsilon_{cl} + h_B \cdot \epsilon_{cl}}$$

$$F_B = \frac{U}{h_B}$$

$$F_B = \frac{U \epsilon_{cl}}{h_{cl} \epsilon_{cl} + h_B}$$

**Укажите выражение максимального контактного заряда проводящей сферической частицы радиусом  $a$  в электростатическом поле.**

$$+ Q_{max} = \frac{\pi^3}{6} \epsilon_0 E a^2$$

$$Q_{max} = \frac{\pi}{6} \epsilon_0 E^2 a^2$$

$$Q_{max} = \frac{\pi^3}{6} \epsilon_0 E^2 a^3$$

$$Q_{max} = \epsilon_0 E^2 a^3$$

**Выражение предельного заряда диэлектрической сферической частицы радиусом  $a$ , находящейся в поле коронного разряда:**

$$+ Q_{max} = \frac{3\pi \epsilon_0 \epsilon_2 \cdot a^2}{\epsilon_2 + 2} \cdot E$$

$$Q_{max} = \frac{3\pi \epsilon_0 \epsilon_2}{(\epsilon_2 + 2) a^2 \cdot E}$$

$$Q_{max} = \frac{3\pi (\epsilon_2 + 2) \cdot a^2 E}{\epsilon_0 \epsilon_2}$$

$$Q_{max} = \epsilon_0 E^2 a^3$$

**При обработке зерна в электросепараторах поверхность семян обеспыливается в результате действия силы:**

+ Кулона

Лоренца

Ампера

Лоренца и силы тяжести

**При электроокраске на частицу краски кроме силы тяжести начитает действовать сила:**

+ Кулона

Лоренца

Ампера

Лоренца и силы тяжести

**Электростатическое поле высокой напряженности можно использовать для:**

+ Дозирования сыпучих сред

Вспашки земли

Рассоления почвы

Нагрева воздуха

**Электростатическое поле высокой напряженности с сельском хозяйстве можно использовать для:**

+ Стимуляции семян перед посевом

Вспашки земли

Рассоления почвы

Нагрева воздуха

**На частицу неферромагнитной пыли в сильном магнитном поле действует**

Сила Кулона

Сила Ампера

Сила Лоренца

+Электрические силы не действуют

**На частицу ферромагнитной пыли в сильном магнитном поле действует**

Сила Кулона

+Сила Ампера

Сила Лоренца

Электрические силы не действуют

**Электростатическое поле высокой напряженности можно использовать для**

+Подбора хлопка-сырца

Вспашки земли

Рассоления почвы

Нагрева воздуха

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

**Тема 3. Искусственная ионизация воздуха.**

**Вопросы для собеседования:**

1. Как осуществляется аэроионизация в птицеводстве и животноводстве?
2. Действие аэроионов на живые организмы.
3. Устройство установки аэроионизации в птицеводстве и животноводстве.
4. Технологическая эффективность аэроионизации.
5. Почему концентрация отрицательных аэроионов в помещении для содержания животных ниже, чем в наружном воздухе?
6. Требования безопасности, предъявляемые к установкам ЭИТ при эксплуатации.

*Выберите один правильный вариант*

**Что такое аэроионизация воздуха?**

Насыщение воздуха озоном

+Насыщение воздуха отрицательными зарядами

Зарядка и осаждение аэрозолей

Все вышеперечисленное

**В электрическом фильтре осаждение пылевых частиц происходит под действием:**

+Силы Кулона, силы тяжести и силы зеркального отображения

Силы Ампера, силы тяжести и центробежной силы

Силы зеркального отображения, силы Кулона, силы тяжести и центробежной силы

Силы зеркального отображения, силы Лоренца, силы тяжести и центробежной силы

**Сила зеркального отображения действует между:**

Двумя проводящими не заряженными плоскостями

Двумя зарядами

+Зарядом и проводящей плоскостью

Зарядом и не проводящей плоскостью

**Сила Кулона действует между:**

Двумя проводящими не заряженными плоскостями

+Двумя зарядами

Зарядом и проводящей плоскостью

Зарядом и не проводящей плоскостью

**На люстру Чижевского подается:**

Постоянное напряжение знака «+»

+Постоянное напряжение знака «-»

Переменное высоковольтное напряжение

Люстра заземляется

**Лёгкие положительные аэроионы в воздухе помещения:**

Положительно влияют на жизненные процессы животных

+Отрицательно влияют на жизненные процессы животных

Не оказывают никакого влияния

Оказывают очень незначительное влияние, которое не стоит учитывать

**Лёгкие отрицательные аэроионы:**

+Положительно влияют на жизненные процессы животных

Отрицательно влияют на жизненные процессы животных  
Не оказывают никакого влияния

Оказывают очень незначительное влияние, которое не стоит учитывать

**Тяжёлые положительные аэроионы:**

Положительно влияют на жизненные процессы животных

+Отрицательно влияют на жизненные процессы животных

Не оказывают никакого влияния

Оказывают очень незначительное влияние, которое не стоит учитывать

**Низкая концентрация в воздухе отрицательных аэроионов:**

Положительно влияет на жизненные процессы животных

+Отрицательно влияет на жизненные процессы животных

Не оказывают никакого влияния

Оказывают очень незначительное влияние, которое не стоит учитывать

**Напряжение, подаваемое на люстру Чижевского:**

100В

10МВ

+25кВ

220В

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКОс-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

**Тема 4. Электроимпульсная технология.**

**Вопросы для собеседования:**

1. В чем заключаются особенности электроимпульсной технологии?
2. Перечислите основные области применения электроимпульсной технологии
3. Объясните принцип действия релаксационных генераторов
4. Как уменьшить частоту импульсов RC-генератора?
5. Приведите схему устройства, применение которого позволило бы повысить скорость сушки травы, используя электрические импульсы
6. Устройство и принцип действия электрической изгороди
7. Генераторы электрической изгороди
8. Электрогидравлический эффект и применение его в с.х. производстве

*Выберите один правильный вариант*

**Принцип работы электрической изгороди основан на том, что:**

+ Электрический ток, проходя через организм, действует на клетки, вызывая неприятное ощущение электрического «удара»

Электрический ток, проходя через организм, действует на клетки, вызывая приятное ощущение теплоты

Слабый электрический ток вызывает «зуд» в коже животных

Электрический ток активизирует жизненные процессы в организме животных

**Количество электричества, содержащееся в импульсе электрической изгороди не должно превышать:**

+ 3 мКл

10 мКл

100 мКл

300 мКл

**Электрогидравлический эффект в с.х. производстве применяется:**

При электрообмолоте зерна

При электропрополке

+ При мойке шерсти и электроэрозионной обработке

Для предпосевной обработки семян

**Укажите напряженность электрического поля в воздушном промежутке плоского конденсатора, частично заполненного параллельным слоем диэлектрика:**

$$+ E_B = \frac{U}{h_{сл} \cdot \epsilon_{сл} + h_B \cdot \epsilon_B}$$

$$E_B = \frac{U \cdot \epsilon_{сл}}{h_{сл} \cdot \epsilon_{сл} + h_B \cdot \epsilon_{сл}}$$

$$F_B = \frac{U}{h_B}$$

$$F_B = \frac{U \epsilon_{сл}}{h_{сл} \epsilon_{сл} + h_B}$$

**Напряжение, подаваемое на обрабатываемый объект при электрогидравлическом ударе, составляет:**

+ Более 10 кВ

Менее 380 В

Менее 12 В

Менее 1000 В

**Напряжение, подаваемое на электроизгородь, составляет:**

+Более 2 кВ

Менее 380 В

Менее 12 В

Менее 1000 В

**Ток, протекающий по животному, прикоснувшемуся к электроизгороди, может быть:**

+Больше 10 А

Больше 100 А

Меньше 0,01 А

Меньше 100 мА

**Кавитация – это:**

+Образование внутри жидкости пузырьков пара с последующим их схлопыванием

Ультразвуковая очистка деталей

Отражение ультразвуковой волны от границы раздела сред

Ультразвуковое сверление твердых материалов

**Обратный пьезоэфект – это:**

Изменение геометрических размеров тела под действием магнитного поля

+Изменение геометрических размеров тела под действием электрического поля

Образование внутри жидкости пузырьков пара под действием ультразвука

Разрушение тел под действием ультразвука

**Магнитострикционный эффект – это:**

+Изменение геометрических размеров тела под действием магнитного поля

Изменение геометрических размеров тела под действием электрического поля

Образование внутри жидкости пузырьков пара под действием ультразвука

Разрушение тел под действием ультразвука

**Принцип действия эхолота основан:**

+На отражении ультразвука от препятствия и измерении времени прохода прямой и отраженной УЗ волны

На преломлении ультразвука препятствием и измерении длины волны УЗ

На лазерном измерении расстояния

На излучении УЗ волны границе раздела сред

**Расстояние, измеренное эхолотом, определяется по формуле:**

Произведение скорости распространения ультразвука в среде на время

Произведение скорости распространения ультразвука в среде на плотность среды

+Произведение скорости распространения ультразвука в среде на время и деленное на два

Четвертая часть произведения скорости распространения ультразвука в среде на время

**Ультразвуковые расходомеры, использующие эффект Доплера, основываются на:**

+Изменении длины ультразвуковой волны

Отражении ультразвуковой волны от частиц измеряемой массы  
Поглощении ультразвуковой волны  
Изменении интенсивности ультразвуковой волны

**Для чего из нижеперечисленного могут использоваться ультразвуковые колебания?**

Рассоления почв  
+Отпугивания грызунов  
Ультразвуковой окраски  
Выработка энергии

**Для чего из нижеперечисленного могут использоваться ультразвуковые колебания**

Рассоления почв  
+Дегазации жидкостей  
Ультразвуковой окраски  
Осушения почв

**Для чего из нижеперечисленного могут использоваться ультразвуковые колебания**

Рассоления почв  
+Пастеризации  
Ультразвуковой окраски  
Дезинсекции

**Для чего из нижеперечисленного могут использоваться ультразвуковые колебания**

Рассоления почв  
+Лечения животных  
Ультразвуковой окраски  
Выработка энергии

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

## **Тема 5. Электротермические установки для регулирования параметров микроклимата в сельскохозяйственных производственных помещениях**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Принцип действия электротеплового насоса.
2. Средства, применяемые для местного обогрева в животноводстве и птицеводстве.
3. Электронагревательные установки, применяемые для сушки с.х. продуктов и кормов.
4. Способы, применяемые для электрического обогрева почвы и воздуха в парниках и теплицах.

*Выберите один правильный вариант*

### **Цель конструктивного расчета электротермического оборудования – это:**

+Определение тепловых, электрических и размерных параметров

Выбор оборудования из числа выпускаемого промышленностью по каталогам

Проверка возможности использования оборудования в конкретных условиях эксплуатации

Определение технических условий на нагрев

### **Электрический нагрев сопротивлением в сельскохозяйственном производстве применяется для:**

+Нагрева воздуха, воды, сушки и тепловой обработки сельскохозяйственных материалов и кормов

Поверхностной закалки деталей сельскохозяйственных машин, нанесения покрытий, предпосевной обработки семян, селекционной работы

Химико-термической обработки металлов (азотирование, цементация и другие диффузионные поверхностные упрочнения деталей сельскохозяйственной техники и инструмента)

Термообработки, наплавке, резке, сварке, тугоплавких и химически активных металлов в вакууме

### **К какому виду электротермического оборудования относятся бытовые микроволновые электропечи для приготовления пищи?**

Индукционные высокочастотные электротермические печи

+Диэлектрические электропечи

Электронно-лучевые печи

Электротермические устройства инфракрасного нагрева

### **Отклонение температуры от оптимальной в коровнике снижает производительность на:**

+10%

25%

Не влияет на производительность

30%

### **Автоматизация технологических процессов позволяет сократить потери теплоты на:**

Не влияет на потери теплоты

+ 20...25%

40..50%

5...10%

**Вектор Пойнтига – это:**

Векторное произведение вектора силы на вектор напряженности электрического поля

+ Векторное произведение вектора напряженности электрического поля на вектор напряженности магнитного поля

Векторное произведение вектора напряженности магнитного поля на силу Лоренца

Векторное произведение силы Лоренца на силу Ампера

**Температура проводника при прохождении электрического тока повышается за счёт:**

+ Взаимодействия свободных зарядов с нейтральными атомами и молекулами  
Повышения температуры

Уменьшения кинетической энергии атомов и молекул

Уменьшения скорости движения атомов и молекул

**Задача проектирования электротермических установок:**

+ Уменьшить приведенные затраты на производство продукции

Увеличить приведенные затраты на производство продукции

Увеличить затраты энергии

Увеличить затраты труда

**Косвенный нагрев сопротивлением – это:**

+ Нагрев воды в электрическом чайнике

Нагрев воды в электродном водонагревателе

Электроконтактный нагрев стальной заготовки

Нагрев супа в микроволновой печи

**Нагрев в переменном магнитном поле – это:**

Нагрев супа в микроволновой печи

+ Нагрев стальной заготовки в индукторе

Нагрев воды в электродном водонагревателе

Электроконтактный нагрев стальной заготовки

**Нагрев в переменном электрическом поле – это:**

+ Нагрев супа в микроволновой печи

Нагрев стальной заготовки в индукторе

Нагрев воды в электродном водонагревателе

Электроконтактный нагрев стальной заготовки

**Электротехнология – область науки и техники, изучающая:**

Приемы преобразования электрической энергии

Способы преобразования электрической энергии

Средства выполнения производственных процессов

+ Все предыдущие варианты ответов

**Удельное электрическое сопротивление воды уменьшается с ростом температуры и уменьшилось в 1,2 раза. Вопрос: во сколько раз система автоматического регулирования электродного водонагревателя изменит**

**напряжение на электродах водонагревателя постоянной мощности, потребляемой из сети?**

- Увеличит в 1,2 раза
- Уменьшит в 1,2 раза
- Увеличит в  $\sqrt{1,2}$  раза
- + Уменьшит в  $\sqrt{1,2}$  раза

**Как изменится энергия, потребляемая из сети в единицу времени тремя одинаковыми трубчатыми электронагревателями (ТЭНами), включенными первоначально по схеме «треугольника» при их переключении в «звезду»?**

- Увеличится в  $\sqrt{2}$  раза
- Останется неизменной
- Уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза
- + Уменьшится в 3 раза

**Укажите основную задачу электрического расчета нагревательного элемента:**

- Определить электрическую мощность, потребляемую из сети
- Определить термическое сопротивление теплопроводности и коэффициент теплоотдачи
- + Рассчитать геометрические размеры нагревательного элемента
- Рассчитать температуры различных частей нагревателя

**Каков характер переходного процесса изменения температуры во времени при нагреве объекта для идеализированного случая (тело однородное с постоянной удельной теплоемкостью и бесконечной теплопроводностью и др.) при отсутствии потерь массы или потерь энергии в окружающую среду в процессе нагрева, при постоянном значении энергии в единицу времени, подводимой к объекту для изменения его теплосодержания, и при нулевых начальных условиях?**

- Температура объекта по экспоненте возрастает
- Температура возрастает по параболе
- + Температура растет по линейному закону
- Сначала температура растет по параболе, а затем по экспоненте до установившегося значения

**Шесть одинаковых трубчатых электронагревателей (ТЭНов) соединены в двойной треугольник. Определите изменение энергии потребляемой в единицу времени из сети при исчезновении напряжения одной из фаз**

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети не изменится

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети, при исчезновении напряжения одной из трех фаз возрастает в  $\sqrt{3}$  раза

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети уменьшится в  $\sqrt{2}$  раза

+ Энергия, потребляемая из сети в единицу времени, уменьшится в 2 раза

**Укажите характерную особенность инфракрасного нагрева по сравнению с конвективным нагревом**

Законы теплового излучения тел Планка и Вина лежат в основе инфракрасного нагрева, а законы теплового излучения тел Стефана-Больцмана и Кирхгофа – в основе нагрева излучением

+ Спектр излучения источников инфракрасного нагрева соответствует оптическим характеристикам нагреваемых тел в инфракрасной области, или другими словами, излучательные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемых тел

Интенсивность нагрева излучением на порядок выше интенсивности инфракрасного нагрева, особенно при высоких ( $1200^{\circ}\text{C}$  и выше) температурах излучателя

Для нагрева чистого воздуха можно применить инфракрасный нагрев, а не нагрев излучением

**Какие вещества имеют наибольшую теплоёмкость?**

+ вода

песок

железо

медь

**Количество теплоты, выделяющееся при прохождении электрического тока, определяется по закону:**

Фарадея-Максвелла

Кулона

+Джоуля-Ленца

Бойля-Мариотта

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

## Тема 6. Электротермические установки для нагрева воды.

### Вопросы для собеседования:

1. Классификация электрических водонагревателей и парогенераторов.
2. Физическая сущность индукционного нагрева, назначение индуктора.
3. Основные параметры, характеризующие режимы индукционного нагрева.
4. Как осуществляется глубинный нагрев, поверхностный нагрев?
5. Частоты, используемые при индукционном нагреве.
6. Какие генераторы используются при индукционном нагреве?
7. Чем объясняется выделение теплоты в проводнике при прохождении по нему электрического тока?
8. Как определяется мощность электротермической установки для технологических целей?
9. По какому закону идет процесс нагрева тела при постоянной мощности нагревательного устройства и постоянной теплоотдаче в окружающую среду?
10. Что применяется в качестве тепловой изоляции с целью снижения потерь тепла в окружающую среду?
11. Типы водогрейных котлов, устройство и принцип действия.
12. Устройство и принцип элементного водонагревателя, типы элементных водонагревателей.
13. Основные правила безопасной эксплуатации электродных котлов и водонагревателей.
14. Что такое электродный нагрев?
15. Каков порядок расчета электродного водонагревателя?
16. Какие электрические нагреватели сопротивления применяются в с.х производстве?
17. Как устроен трубчатый электронагреватель?
18. Какие материалы применяются для трубчатых электронагревателей?
19. В чем состоит принцип активного вентилирования и конвективной сушки?
20. Предложите способы и устройства для сушки фруктов, травы на сено, изоляции электродвигателей после ремонта, оштукатуренных стен жилого помещения, а также для электротепловой обработки измельченного картофеля.
21. Назовите способы регулирования мощности электрических водонагревателей.

*Выберите один правильный вариант*

**Электродный нагрев применяется для нагрева:**

Трансформаторного масла

+Воды

Стальных заготовок

Зерна

**Процесс переноса теплоты текущей жидкостью или газом из области с одной температурой в область с другой температурой – это:**

+ Конвекция

Теплопередача

Излучение

Ламинарное движение

**Постоянная времени нагрева – это:**

+ Отношение теплоемкости тела к его теплоотдающей способности

Время нагрева тела

Отношение температуры тела к подведенной мощности

Время ламинарного движения газа

**Прямой нагрев сопротивлением – это:**

+ Электродный нагрев воды

Нагрев воды в микроволновой печи

Нагрев воды с помощью ТЭН

Нагрев стальной заготовки в индукторе

**Нагрев воды в электрическом чайнике основан на использовании:**

Прямого нагрева

+ Косвенного нагрева

Электродугового нагрева

Диэлектрического нагрева

**Схема автоматизации проточного водонагревателя в своем составе имеет:**

Датчик протока

+ Датчик протока или датчик давления

Датчик силы токарны

Реле напряжения

**Для создания необходимых для растений, животных и птицы температурных режимов на животноводческих фермах, в овощехранилищах, теплицах, птицефабриках используется в настоящее время электротермическое оборудование:**

Трансформаторные (индукционные) водонагреватели промышленной частоты

Высокочастотные пастеризаторы; полупроводниковые термоэлектрические кондиционеры

+ Электрокалориферные установки

Тепловые насосы

**Укажите наиболее приемлемые способы электрического нагрева для подогрева почвы в парниках и зимних теплицах:**

+ Косвенный нагрев сопротивлением

Диэлектрический нагрев

Нагрев излучением

Высокочастотный плазменный электронагрев

**Как изменится энергия, потребляемая из сети в единицу времени тремя одинаковыми трубчатыми электронагревателями (ТЭНами), включенными первоначально по схеме «треугольника» при их переключении в «звезду»?**

Увеличится в  $\sqrt{2}$  раза

Останется неизменной  
Уменьшится в  $\sqrt{3}$  раза  
+Уменьшится в 3 раза

**Укажите график потребления электроэнергии и горячей воды, имеющий наихудшие технико-экономические показатели:**

Электроводонагреватели и отопительные установки автоматически работают в полностью аккумуляционном режиме вочные часы «провала» графика электрических нагрузок, а горячую воду разбирают по мере надобности в остальное время суток

Электроводонагреватели и отопительные установки автоматически работают в частично-аккумуляционном режиме, когда суточное количество воды нагревают вочные и в дневные часы минимальной загрузки электросетей

Электроводонагреватели и отопительные установки включают по мере необходимости по свободному графику

+Электроводонагреватели и отопительные установки включают в работу в часы максимальной загрузки электрических сетей

**При нагреве водопроводной воды ее удельное электрическое сопротивление:**

Не изменяется до момента интенсивного парообразования

Увеличивается

Сначала увеличивается, а затем уменьшается в зависимости от того, какие соли или примеси растворены в воде и в каком количестве

+Уменьшается

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

## **Тема 7. Электротермическое оборудование ремонтно-механических мастерских в сельской местности и на предприятиях технического сервиса сельскохозяйственной техники в агропромышленном комплексе**

### **Вопросы для собеседования:**

1. По каким признакам классифицируют ЭТО ремонтного производства?
2. Что понимается под микроклиматом закрытых помещений?
3. Назначение и принцип действия электрокалориферной установки.
4. Виды электротермического оборудования, применяемые в ремонтно-механических цехах.
5. Что представляет собой способ электронагрева сопротивлением, в чем заключается прямой и косвенный нагревы?
6. Что представляет собой способ электроконтактного нагрева?
7. Что такое электроконтактная сварка?
8. Что такое термическое сопротивление нагревателя?
9. Что такое рабочая температура нагревателя?
10. Что такое удельная поверхностная мощность нагревателя?
11. Какие нагревательные провода и кабели применяются для нагрева в с. х. производстве?
12. Виды применения электродугового нагрева в с.х. производстве.
13. Физическая сущность диэлектрического нагрева.

*Выберите один правильный вариант*

### **Контактная сварка основана на использовании:**

- +Прямого нагрева
- Косвенного нагрева
- Электродугового нагрева
- Диэлектрического нагрева

**В паяльнике для ультразвуковой пайки помимо обычной обмотки, нагревающей стержень, есть дополнительная, на которую подают напряжение частотой:**

- 50 Гц
- +от 18....23 кГц
- 16 Гц до 18 кГц
- 1 ГГц

### **Принцип работы ультразвуковой мойки деталей:**

Усиливает действие моющих веществ

+Кавитационные пузырьки, попадая под пленку грязи, вызывает отслаивание ее  
Ультразвуковые колебания как «щеткой» сметают слой грязи с поверхности  
детали

Вызывают химическую реакцию моющих веществ с частицами грязи

**Напряжение смещения в магнитострикционном ультразвуковом генераторе применяют для:**

- Предотвращения снижения частоты колебаний сердечника
- Создания малых деформаций сердечника
- +Предотвращения удвоения частоты колебаний сердечника

Всего вышеперечисленного

**Нагревательный элемент ТЭН выполняют из:**

Стальной проволоки

Медной проволоки

+Нихромовой проволоки

Алюминиевой проволоки

**Индуктор индукционной плитки выполняют из:**

Стальной проволоки

+Медной проволоки

Нихромовой проволоки

Алюминиевой проволоки

**Корпус ТЭН выполняют из:**

+Нержавеющей трубы

Стальной проволоки

Нихромовой трубы

Вольфрамовой трубы

**С повышением частоты тока протекающего по индуктору заготовка**

**начинает:**

Нагреваться ближе к середине

+Нагреваться ближе к поверхности

Ничего не происходит

Ближе к поверхности начинают нагреваться только медные заготовки

**Напряжение, подаваемое на магнетрон микроволновой печи:**

100 В

220 В

+ 4 кВ

12 В

**КПД бытовой микроволновой печи находится в диапазоне**

30-40%

40-50%

+ 50-60%

60-90%

**КПД бытовой индукционной плитки находится в диапазоне**

30-40%

40-50%

50-60%

+ 60-90%

**КПД электрокалориферной установки находится в диапазоне**

50-60%

60-70%

70-80%

+ 80-99%

**СВЧ нагрев используется для:**

Нагрева стальных заготовок

+Сушки зерна

Отопления помещений

Нагрева воздуха

**Индукционный нагрев используется для:**

+Нагрева стальных заготовок

Сушки зерна

Отопления помещений

Нагрева воздуха

**Дуговой нагрев используется для:**

+Нагрева стальных заготовок

Сушки зерна

Отопления помещений

Нагрева воздуха

**Поверхность электрода для электродуговой сварки имеет специальное покрытие для:**

Защиты электрода от коррозии во время хранения

+Защиты расплавленного металла от окисления

Защиты места сварки от коррозии при последующей эксплуатации

Нанесено для маркировки электродов

**При осуществлении электродуговой сварки используется:**

Напряжение выше 220 В

Напряжение выше 1000 В

Напряжение ниже 12 В

+Напряжение ниже 90 В

**Электрокалориферы в сельском хозяйстве применяют для:**

Обогрева почвы

Обогрева полов

+Обогрева воздуха

Нагрева воды

**Нагрев тел под действием высокочастотного переменного электрического поля – это:**

Индукционный нагрев

+Диэлектрический нагрев

Электродуговой нагрев

Электродный нагрев

**Нагрев тел под действием высокочастотного переменного магнитного поля – это:**

+Индукционный нагрев

Диэлектрический нагрев

Электродуговой нагрев

Электродный нагрев

**Прямой нагрев жидкостей в результате прохождения переменного электрического тока – это:**

Индукционный нагрев

Диэлектрический нагрев

Электродуговой нагрев

+Электродный нагрев

**Импульсные блоки питания основаны на:**

Понижении частоты переменного тока

Работе на постоянном токе

+Повышении частоты переменного тока

Использовании низкочастотных импульсов

**Каскадные выпрямители напряжения позволяют увеличивать напряжение после трансформатора в:**

+2 раза

3 раза

1,5 раза

5 раз

**Каскадные умножители напряжения позволяют увеличивать напряжение после вторичной обмотки трансформатора в:**

+ 2 раза

3 раза

1,5 раза

5 раз

**Повышение частоты, на которой работает трансформатор, позволяет:**

Повысить потери в стали трансформатора и снизить КПД

+Уменьшить габариты трансформатора

Увеличить надежность работы

Увеличить сечение магнитопровода

**Диапазон ультразвуковых колебаний:**

До 10 кГц

До 20 кГц

Менее 5 кГц

+От 18 кГц до  $10^9$  Гц

**Наиболее приемлемым для обогрева поросят-сосунов и цыплят в холодное время года является:**

Электронно-лучевой нагрев

Диэлектрический нагрев

+Инфракрасный нагрев

Термоэлектрический нагрев (термоэлектрические полупроводниковые кондиционеры и трансформаторы тепла)

**Выберите свойства материала для изготовления нагревательных элементов, реализующих способ нагрева сопротивлением (например, никром):**

+Большое удельное электрическое сопротивление

Большой температурный коэффициент электрического сопротивления

Малые жаропрочность и жаростойкость

Большая удельная электрическая проводимость

**Энергия, потребляемая из сети в единицу времени для непроточного**

**электродного водонагревателя при повышении температуры нагреваемой**

**воды (при ее неизменной массе) и при отсутствии системы автоматического**

**управления:**

Не изменится

Уменьшится

+Увеличится

Сначала будет уменьшаться, а с момента парообразования – резко возрастать  
**Индукционный нагрев в сельскохозяйственном производстве применяется для:**

+Поверхностной термообработки металлических деталей на предприятиях по ремонту и производству сельскохозяйственной техники, косвенного нагрева воды Сушки и тепловой обработки сельскохозяйственных материалов, нагрева воздуха при управлении параметрами микроклимата сельскохозяйственных помещений Нагрева пресс-порошков, резин, дерева, стерилизации продуктов, приготовления пищи

Местного обогрева молодняка животных и птицы, обработки кормов, семян

**Выберите алгоритм оптимизации параметров электротермической установки наиболее приемлемый по технико-экономическим показателям:**

Повышать до возможного предела тепловой коэффициент полезного действия, не останавливаясь при этом перед ростом капитальных затрат и эксплуатационных издержек

Уменьшать до возможного предела капитальные затраты, при этом не обращая внимания на рост эксплуатационных издержек

Снижать до возможного предела эксплуатационные издержки, не останавливаясь перед ростом капитальных затрат

+Получить и исследовать функцию для суммы удельных приведенных капитальных затрат и эксплуатационных издержек на экстремум

**В основе диэлектрического нагрева лежат физические явления:**

Электронная поляризация (возбуждение токов проводимости сильным внешним электрическим полем)

+Дипольная, релаксационная, межслойная и спонтанная поляризация

Ионная поляризация

Возбуждение токов сильным внешним магнитным полем

**Выберите физические законы, лежащие в основе индукционного нагрева:**

Закон Карно (термодинамика) и закон Стефана-Больцмана (излучение)

Закон Ньютона (конвекция) и закон Пельтье (тепловые потоки термоэлементов)

Закон Вина (смещение спектров от температуры) и закон Фурье

(теплопроводность)

+Закон Фарадея-Максвелла (электромагнитная индукция) и закон Джоуля-Ленца в интегральной форме (теплота тока)

**Выберите основную задачу электрического расчета нагревательного элемента:**

Определить электрическую мощность, потребляемую из сети

Определить термическое сопротивление теплопроводности и коэффициент теплоотдачи

+Рассчитать геометрические размеры нагревательного элемента

Рассчитать температуры различных частей нагревателя

**Изолирующие вставки на металлических трубах, подводящих и отводящих воду к электродным водонагревателям, устанавливают:**

Чтобы предотвратить разрушение труб из-за линейных расширений металлов – при изменении температуры (например, компенсаторы на трубопроводах теплотрасс)

+Чтобы выполнить требования правила техники безопасности при эксплуатации электродных котлов

Чтобы упростить монтаж (стыковку) применением устройств из гибких конструкций

Чтобы исключить протекание электрических токов по трубам для уменьшения их коррозии

**Укажите причину высокой температуры в газовом промежутке (в дуге) при электродуговой сварке. Назовите наиболее приемлемый ответ.**

Необходима энергия для вырывания электрона из катодного пятна и энергия для прохождения электронного потока через газовый промежуток дуги

При каждом переходе переменного тока через нуль катод и анод меняются местами и происходит частичная деионизация газовой смеси

Высокая температура столба дуги поддерживается в основном в результате упругих соударений электронов с молекулами и атомами газа

+По закону Джоуля-Ленца в интегральной форме электрическая энергия, выделяемая в последовательной электрической цепи и преобразуемая в теплоту, будет наибольшей на участке цепи с большим электрическим сопротивлением, т.е. в газовом промежутке

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

## **Тема 8. Основные направления современных научных исследований в области сельскохозяйственных электротермических установок**

### **Вопросы для собеседования:**

1. Перечислите системы горячего водоснабжения
2. Классификация систем горячего водоснабжения
3. Какие системы имеют наилучшие технико-экономические показатели и почему?
4. Какова сущность физических явлений, лежащих в основе термоэлектрического нагрева и охлаждения?
5. Почему для изготовления термоэлементов используют разнородные по физическим свойствам полупроводники?
6. В каких режимах может работать термоэлектрический трансформатор теплоты, какими энергетическими показателями при этом он характеризуется?
7. Каковы физические принципы электронног-лучевого, лазерного и ионного способов нагрева. Области применения.

*Выберите один правильный вариант*

### **Выберите особенности, не относящиеся к технологическим особенностям электронно-лучевого нагрева:**

Высокая концентрация мощности (до  $10^{14}$  Вт/м<sup>2</sup>)

+Нагрев материалов в воздухе

Выполнение современных термических операций на микродеталях (микросхемы и т.д.)

Выполнение термических операций с химически активными и тугоплавкими материалами (вольфрам, молибден, ниобий и др.)

### **Выберите способ электронагрева используемый в новейших высокочастотных пастеризаторах молока:**

Индукционный нагрев (токи высокой частоты)

Диэлектрический нагрев (токи сверхвысокой частоты)

+Инфракрасный нагрев (токи поляризации при согласовании спектров)

Лазерный нагрев (при возбуждении инфракрасного спектра излучения)

### **Выберите особенности, не относящиеся к технологическим особенностям лазерного нагрева:**

Наивысшая плотность мощности, известная на земле (порядка  $10^{22}$  Вт/м<sup>2</sup>)

Возможность осуществлять бесконтактный нагрев тел на расстоянии

Механизмы теплового или химико-физического воздействия на молекулярном уровне при взаимодействии с клетками биологических объектов осуществляются в воздухе

+Лазерные воздействия осуществляются в вакууме и сопровождаются рентгеновским излучением при невозможности возбуждения инфракрасного спектра излучения

**Выберите физические явления, лежащие в основе создания новейших термоэлектрических полупроводниковых трансформаторов теплоты:**  
Возникновение контактной разности потенциалов в спаях двух разнородных проводников (эффект Зеебека – возникновение термоэдс)

Нагрев одного спая термоэлемента и охлаждение другого при протекании постоянного тока в электрической цепи с термоэлементом (эффект Пельте)  
Электронная и дырочная проводимость полупроводников, имеющих соответственно отрицательное и положительное значения коэффициентов термоэдс

+В основе лежат все вышеперечисленные явления совместно

**Для однофазной электродной системы достаточно рассчитать и опустить в бак с водой две параллельные пластины, подсоединенные к питающей сети. В промежутке между пластинами вода будет нагреваться протекающим током. Определите количество параллельных пластин для получения трехфазной электродной системы при симметричной нагрузке фаз для схемы соединения нагрузки в «треугольник»:**

Две;

Три

+Четыре

Пять

**Выберите особенности, не относящиеся к технологическим особенностям ионного электронагрева:**

Процессы диффузного поверхностного упрочнения (азотирование, цементация и др.) деталей сельскохозяйственной техники, инструмента и др. протекают при скорости диффузии ионов в металл, превышающей скорость осаждения ионов. Производительность новейших установок ионного нагрева более чем в 10 раз выше по сравнению с химико-термической обработкой в плазменных печах при существенном снижении энергозатрат и повышении качественных показателей в 1,5 – 5 раз

+Для возбуждения плазмы используют источники переменного тока высокой частоты с выходным напряжением до нескольких десятков вольт

Процессы поверхностного покрытия металлов путем ионно-плазменного напыления происходят при скорости конденсации ионов, превышающей скорость их диффузного взаимодействия с подложкой

**Каков характер переходного процесса изменения температуры во времени при нагреве объекта для идеализированного случая (тело однородное с постоянно удельной теплоемкостью и бесконечной теплопроводностью и др.) при отсутствии потерь массы или потерь энергии в окружающую среду в процессе нагрева, при постоянном значении энергии в единицу времени, подводимой к объекту для изменения его теплосодержания, и при нулевых начальных условиях?**

Температура объекта по экспоненте возрастает

Температура возрастает по параболе

+Температура растет по линейному закону

Сначала температура растет по параболе, а затем по экспоненте до установившегося значения

**Шесть одинаковых трубчатых электронагревателей (ТЭНов) соединены в двойной треугольник. Определите изменение энергии потребляемой в единицу времени из сети при исчезновении напряжения одной из фаз:**

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети не изменится

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети, при исчезновении напряжения одной из трех фаз возрастает в  $\sqrt{3}$  раза

Энергия в единицу времени, потребляемая из сети уменьшится в  $\sqrt{2}$  раза

+Энергия, потребляемая из сети в единицу времени, уменьшится в 2 раза

**Укажите характерную особенность инфракрасного нагрева по сравнению с конвективным нагревом:**

Законы теплового излучения тел Планка и Вина лежат в основе инфракрасного нагрева, а законы теплового излучения тел Стефана-Больцмана и Кирхгофа – в основе нагрева излучением

+Спектр излучения источников инфракрасного нагрева соответствует оптическим характеристикам нагреваемых тел в инфракрасной области, или другими словами, излучательные характеристики излучателя соответствуют поглощательным характеристикам нагреваемых тел

Интенсивность нагрева излучением на порядок выше интенсивности инфракрасного нагрева, особенно при высоких (1200  $^{\circ}\text{C}$  и выше) температурах излучателя

Для нагрева чистого воздуха можно применить инфракрасный нагрев, а не нагрев излучением

**Термоэлектрический нагрев – это:**

Нагрев тел с помощью ТЭН

Нагрев воды в микроволновой печи

Нагрев стальной заготовки в индукторе

+Нагрев спая двух разнородных материалов

**Термоэлектрические преобразователи можно применять для:**

Только для нагрева тел

Только для нагрева и охлаждения тел

+Для нагрева охлаждения и выработки электроэнергии

Только для охлаждения тел

**Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	
ИД-1ук-1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними ИД-2ук-1. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации ИД-3ук-1. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения ИД-4ук-1 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвижая результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при изложении ответа на вопрос, удовлетворительно готов осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	принимает активное участие в ходе проведения практического занятия, правильно понимает сущность вопросов и полно излагает ответ на вопрос, способен осуществлять поиск и анализ информации для решения поставленной задачи, осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации, определять в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвижая результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, способен отлично разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

## **2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ\***

Письменные работы студентов по дисциплине «Электротехнологии и электротехнологические установки в агропромышленном комплексе» учебным планом не предусмотрены.

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### **Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**Каков характер переходного процесса изменения температуры во времени при нагреве объекта для идеализированного случая (тело однородное с постоянно удельной теплоемкостью и бесконечной теплопроводностью и др.) при отсутствии потерь массы или потерь энергии в окружающую среду в процессе нагрева, при постоянном значении энергии в единицу времени, подводимой к объекту для изменения его теплосодержания, и при нулевых начальных условиях?**

Температура объекта по экспоненте возрастает

Температура возрастает по параболе

+Температура растет по линейному закону

Сначала температура растет по параболе, а затем по экспоненте до установившегося значения

**Укажите график потребления электроэнергии и горячей воды, имеющий наихудшие технико-экономические показатели:**

Электроводонагреватели и отопительные установки автоматически работают в полностью аккумуляционном режиме в ночные часы «провала» графика электрических нагрузок, а горячую воду разбирают по мере надобности в остальное время суток

Электроводонагреватели и отопительные установки автоматически работают в частично-аккумуляционном режиме, когда суточное количество воды нагревают в ночные и в дневные часы минимальной загрузки электросетей

Электроводонагреватели и отопительные установки включают по мере необходимости по свободному графику

+Электроводонагреватели и отопительные установки включают в работу в часы максимальной загрузки электрических сетей

## **Задания открытого типа**

### ***Дайте развернутый ответ на вопрос***

**Какой способ является наиболее приемлемым для обогрева поросят-сосунов и цыплят в холодное время года?**

**Правильный ответ.** Самым оптимальным будет использование способа инфракрасного нагрева. Применение инфракрасного облучения для обогрева молодняка в холодное время года основано на проникновении его в кожу и подкожные ткани животного, где ИК излучение превращается в тепловое. Режим обогрева животных зависит от возраста, вида источников ИК излучения и температуры помещения.

**Что такое электролиз и где он применяется?**

**Правильный ответ.** Электролиз — физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав электролита. Электролиз используется для покрытия одних металлов другими, например золочение или меднение.

**Какое устройство оптимально подходит для создания необходимых для растений, животных и птицы температурных режимов на животноводческих фермах, в овощехранилищах, теплицах, птицефабриках?**

**Правильный ответ.** Оптимальным будет использовать электрокалориферные установки. Принцип работы электрокалориферных установок заключается в том, что забираемый приточный наружный воздух проходит через электрокалорифер, в котором он подогревается, и подается центробежным вентилятором в систему воздуховодов. Для более равномерного обдува ТЭНов, электрический калорифер расположен со стороны всасывания вентилятора.

**В чем состоит принцип активного вентилирования?**

**Правильный ответ.** Это принудительное продувание воздухом неподвижно хранящихся масс сельскохозяйственной продукции. Применяется активное вентилирование при хранении продовольственного и семенного зерна, семян овощных и технических культур, картофеля, сахарной свёклы, семенников овощных культур и других растительных материалов. Эффективность активного вентилирования зависит от физических характеристик культуры (скважистости, сорбции, тепло- и температуропроводности), её состояния (влажности, температуры, степени засорённости), а также от правильно выбранных параметров этого приёма (удельной подачи воздуха, его температуры и влажности). Большое значение имеет конструкция воздухораспределительной системы, которая обеспечивает равномерность омывания воздухом хранящейся продукции.

При активном вентилировании идут два разнонаправленных процесса:

подаваемый воздух обогащает кислородом межзерновые или межклубневые пространства, что способствует усилинию дыхания, тепло- и влаговыделения. В результате активизируются биохимические и физиологические процессы, продукция - деконсервируется;

подаваемый воздух усиливает процесс испарения влаги из продукции, она охлаждается, биохимические реакции и дыхание замедляются, вентилируемая масса консервируется.

### **Каков принцип действия электротеплового насоса?**

*Правильный ответ.* Тепловой насос — тепловая машина, устройство для переноса тепловой энергии от источника к потребителю. В отличие от самопроизвольной передачи тепла, которая всегда происходит от горячего тела к холодному, тепловой насос переносит тепло в обратном направлении. Для работы тепловому насосу нужен внешний источник энергии. Наиболее распространённая конструкция теплового насоса состоит из компрессора, теплового расширительного клапана, испарителя и конденсатора. Теплоноситель, циркулирующий внутри этих компонентов, называется хладагентом.

Известными примерами тепловых насосов являются холодильники и кондиционеры. Тепловые насосы могут использоваться как для нагревания, так и для охлаждения. Когда тепловой насос используется для нагревания, он реализует тот же тип термодинамического цикла, что и холодильник, но в противоположном направлении, высвобождая тепло в нагреваемом помещении и забирая тепло из более холодного окружающего воздуха

### **Что такое термоэлектрический эффект и где его можно использовать?**

*Правильный ответ.* Термоэлектрический нагрев представляет собой совокупность явлений, в которых разница температур создаёт электрический потенциал, или электрический потенциал создаёт разницу температур. В современном техническом использовании термин почти всегда относится вместе к эффекту Зеебека, эффекту Пельтье и эффекту Томсона (термоэлектрические явления). В последнее время термоэлектричество применяется все шире в таких устройствах как портативные холодильники, кулеры для напитков, охладители электронных узлов, устройства сортировки металлических сплавов и т. д. В настоящее время есть две главные сферы, в которых термоэлектрические устройства могут использоваться для повышения эффективности использования энергии и/или снижения уровня загрязнения: преобразование отработанного тепла в пригодную для использования энергию и охлаждение.

### **Почему постоянный ток при непосредственной подаче на повышающий трансформатор не трансформируется?**

*Правильный ответ.* В сетях постоянного тока отсутствует переменный ток, что приводит к отсутствию изменяющегося магнитного поля, необходимого для работы трансформатора. Постоянный ток протекает в одном направлении и не создает магнитного поля с изменяющейся величиной. Таким образом, постоянный ток не способен передавать энергию через трансформатор, так как отсутствует основной механизм передачи энергии — переменное магнитное поле.

# **ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации**

## **Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа**

**С повышением частоты протекающего по стальному проводнику тока его электрическое сопротивление:**

+ увеличивается  
уменьшается  
остается неизменным

уменьшается по квадратичной зависимости

**Сопротивление прохождению переменного тока стальной трубы и сопротивление стального стержня одинакового поперечного сечения:**

равны  
сопротивление трубы больше сопротивления стержня  
+ сопротивление стержня больше сопротивления трубы  
сопротивление трубы в два раза больше сопротивления стержня

## **Задания открытого типа**

**Дайте развернутый ответ на вопрос**

**Что такое коронный разряд?**

**Правильный ответ.** Коронный разряд — это самостоятельный газовый разряд, возникающий в резко неоднородных полях у электродов с большой кривизной поверхности (острия, тонкие провода). Зона вблизи такого электрода характеризуется значительно более высокими значениями напряженности поля по сравнению со средними значениями для всего промежутка. Когда напряженность поля достигает предельного значения (для воздуха около 30 кВ/см), вокруг электрода возникает свечение, имеющее вид короны. При коронном разряде ионизационные процессы происходят только вблизи коронирующего электрода.

**Как работает индукционный нагрев металлов?**

**Правильный ответ.** Индукционный нагрев — это нагревание материалов электрическими токами, которые индуцируются переменным магнитным полем. Следовательно — это нагрев изделий из проводящих материалов (проводников) магнитным полем индукторов (источников переменного магнитного поля). Индукционный нагрев проводится следующим образом. Электропроводящая (металлическая, графитовая) заготовка помещается в так называемый индуктор, представляющий собой один или несколько витков провода (чаще всего медного). В индукторе с помощью специального генератора наводятся мощные токи различной частоты (от десятка Гц до нескольких МГц), в результате чего вокруг индуктора возникает электромагнитное поле. Электромагнитное поле наводит в заготовке вихревые токи. Вихревые токи разогревают заготовку под действием джоулева тепла.

**Как работает диэлектрический нагрев?**

*Правильный ответ.* Диэлектрический нагрев — метод нагрева диэлектрических материалов высокочастотным переменным электрическим полем (ТВЧ — токи высокой частоты; диапазон 0,3—300 МГц) или электромагнитной волной (СВЧ — сверхвысокие частоты; диапазон 0,4 — 10 ГГц). ТВЧ-нагрев диэлектриков осуществляется в конденсаторах, а СВЧ-нагрев — в волноводах и объёмных резонаторах. Нагрев вызывается потерями на дипольную поляризацию диэлектриков. Отличительной особенностью диэлектрического нагрева является объёмность тепловыделения (не обязательно однородного) в нагреваемой среде. В случае ТВЧ-нагрева тепловыделение более однородно из-за большой глубины проникновения энергии в диэлектрик; для СВЧ-нагрева характерна малая глубина проникновения и поверхностный нагрев, а также неоднородность прогрева в пространстве стоячих волн; однородность достигается за счёт теплопроводности материала.

### **Как работает электродный нагрев воды?**

*Правильный ответ.* Процесс нагрева в электроводонагревателе электродного типа происходит посредством протекания электрического тока через теплоноситель, за счет электрического сопротивления которого и происходит нагрев, по закону Джоуля-Ленца. Эффективность нагрева зависит от свойств теплоносителя. Пропускание переменного тока нельзя назвать электролизом, так как происходит лишь ионизация жидкости, колебание ионов с промышленной частотой 50 Герц и нагрев жидкости (электролиз и перенос материала электродов происходит только при постоянном токе).

### **Что такое нагревательный кабель?**

*Правильный ответ.* Греющий кабель — это специальный провод, способный преобразовывать электрическую энергию в тепло. Принцип его работы основан на пропускании электрического тока через проводник, который при этом нагревается. При возбуждении тока, проводник становится нагретым, а тепло передается на объекты, соприкасающиеся с кабелем. Различают резистивные и саморегулируемые кабели. Резистивный кабель представляет собой один или два тонких металлических спиралевидных проводника, заключённые в изоляцию. Такой кабель относительно дёшев, но выпускается отрезками с наперёд выбранными длиной и сопротивлением, поэтому его невозможно резать на произвольную длину. Саморегулирующийся кабель позволяет выделять разное количество тепла на разных участках длины, без ухудшения потребительских свойств кабеля. Кабель не может нагреть себя до разрушения изоляции и возникновения электрической дуги или бытовые материалы до самовоспламенения, следовательно имеет очень низкую пожароопасность. Безопасность, простота монтажа и обслуживания определили нишу применения — это обогрев кровли, небольших площадок и трубопроводов до 500 метров длины.

### **Что такое озон и как он влияет на биологические объекты?**

*Правильный ответ.* Озон — состоящая из трёхатомных молекул ОЗ, аллотропная модификация кислорода. При нормальных условиях — голубой газ. Запах — резкий специфический.

В умеренных концентрациях озон не токсичен. Однако высокая окисляющая способность озона и образование во многих реакциях с его участием свободных радикалов кислорода определяют его токсичность (в больших концентрациях). Чрезмерное воздействие озона на организм может приводить к преждевременной смерти.

Наиболее опасное воздействие высоких концентраций озона в воздухе:

на органы дыхания прямым раздражением;

Применение озона обусловлено его свойствами:

сильного окисляющего реагента: для стерилизации изделий медицинского назначения; при получении многих веществ в лабораторной и промышленной практике; для отбеливания бумаги; для очистки масел.

сильного дезинфицирующего средства: для очистки воды и воздуха от микроорганизмов (озонирование); для дезинфекции помещений и одежды; для озонирования растворов, применяемых в медицине (как для внутривенного, так и для контактного применения).

Существенными достоинствами озонирования, по сравнению с хлорированием, является отсутствие токсинов (кроме формальдегида) в обработанной воде (тогда как при хлорировании возможно образование существенного количества хлорорганических соединений, многие из которых токсичны, например, диоксин) и лучшая, по сравнению с кислородом, растворимость в воде.

#### **Что такое ТЭН и как он работает?**

*Правильный ответ.* Трубчатый электронагреватель (ТЭН) — электронагревательный прибор в виде металлической трубы, заполненной теплопроводящим электрическим изолятором. Точно по центру изолятора проходит токопроводящая нить (обычно никромовая или фехралевая) определённого сопротивления для передачи необходимой удельной мощности на поверхность ТЭН. Применяется во многих бытовых и промышленных электроприборах: чайниках, кипятильниках, стиральных машинах, водонагревательных и отопительных котлах, и т. д.

Трубчатые электронагреватели могут иметь различные диаметры в диапазоне от 6 до 24 мм. В зависимости от конкретного применения (нагревания жидкости или воздуха), при производстве ТЭНов используются электрические изоляторы (диэлектрики) различного качества, которые должны сохранять свои диэлектрические свойства при низких, высоких и экстремально высоких температурах.

## **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 11 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1 <sub>ПКос-20</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи ИД-2 <sub>ПКос-20</sub> Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве ИД-1 <sub>ПКос-21</sub> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве ИД-1 <sub>ПКос-22</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	на базовом уровне понимает сущность вопросов и излагает ответ на вопрос, обладает способностями в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, осуществлению поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации, в определении в рамках выбранного алгоритма вопросов подлежащих дальнейшей разработке и последующей разработке стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивания влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности, удовлетворительно способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации