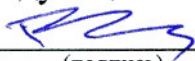


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра технологий обучения, педагогики и психологии**

Рег. № АНБ-23.58ф  
« 29 » августа 20 23 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 29 » августа 2023 г. № 1  
Заведующий кафедрой  
  
(подпись) Понуровский В.А.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.В.08 Надежность технических систем**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

**Электрооборудование и электротехнологии**

Направленность (профиль)

Новосибирск 2023

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Основные понятия и опреде- ления.	ПКР-5; ПКР-6	Контрольные вопросы
2	Причины и последствия отка- зов электрооборудования.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
3	Дестабилизирующие и ком- пенсирующие воздействия на электрооборудование.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
4	Основы рационального выбора и использования электрообо- рудования.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
5	Элементы теории надежности.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
6	Методы теории массового об- служивания.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
7	Техническое диагностирова- ние электрооборудования.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
8	Принципы формирования электротехнических служб в АПК.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
9	Проектирование электротех- нической службы (ЭТС).	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы
10	Экономия и рациональное ис- пользование электрической энергии.	ПКР-5, ПКР-6	Контрольные вопросы

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения.

1. Предмет и методы изучения.
2. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве.
3. Эксплуатационные свойства электрооборудования.

Тема 2. Причины и последствия отказов электрооборудования.

1. Классификации причин отказов.
2. Закономерности появления отказов.
3. Последствия отказов.
4. Методика расчета экономического ущерба.

Тема 3. Дестабилизирующие и компенсирующие воздействия на электрооборудование.

1. Классификация воздействий.
2. Влияние окружающей среды.
3. Влияние технологических объектов.
4. Влияние качества электрической энергии.
5. Основы технической эксплуатации.
6. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППР и ТО).

Тема 4. Основы рационального выбора и использования электрооборудования.

1. Типовые эксплуатационные задачи.
2. Выбор электрооборудования по техническим параметрам.
3. Выбор электрооборудования по экономическим критериям.
4. Выбор типа защиты электрооборудования.
5. Оптимизация режимов работы электрооборудования.

Тема 5. Элементы теории надежности.

1. Основные понятия и определения.
2. Показатели надежности.
3. Вероятностные характеристики показателей надежности.
4. Простейшие методы расчета надежности.
5. Расчет структурной надежности систем.
6. Методы определения надежности.
7. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач.

Тема 6. Методы теории массового обслуживания.

1. Примеры и характеристики потоков событий.
2. Элементы теории массового обслуживания.
3. Характеристики простейших СМО.
4. Применение теории массового обслуживания к решению эксплуатационных задач.

Тема 7. Техническое диагностирование электрооборудования.

1. Профилактические испытания.
2. Диагностирование изоляции.
3. Диагностирование контактов.
4. Диагностирование при техническом обслуживании и текущем ремонте.

Тема 8. Принципы формирования электротехнических служб в АПК.

1. Технический сервис в сельском хозяйстве.
2. Обеспечение сервиса электрооборудования.

Тема 9. Проектирование электротехнической службы (ЭТС).

1. Задачи проектирования.
2. Система показателей работ ЭТС.
3. Анализ деятельности ЭТС.

4. Расчет объема работ и штатного состава исполнителей ЭТС.
5. Разработка графиков технического электрообслуживания и текущего ремонта.
6. Выбор формы эксплуатации электрооборудования и структуры ЭТС.
7. Разработка ремонтно-обслуживающей базы.

Тема 10. Экономия и рациональное использование электрической энергии.

1. Правила пользования электрической энергией.
2. Расчеты за пользование электроэнергией.
3. Нормирование потребления электроэнергии.
4. Условия прекращения подачи электрической энергии.
5. Ответственность энергоснабжающей организации.
6. Пользование электрической энергией производственными сельскохозяйственными потребителями.
7. Расчеты за электрическую энергию, используемую сельскохозяйственными предприятиями.
8. Определение резервов экономии электрической энергии.

#### **Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## **2. Тематика контрольных работ**

Контрольная работа является составной частью процесса изучения курса “Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации”. Выполнение контрольной студентами закрепляет методические и практические навыки решения основных эксплуатационных задач. Это достигается тогда, когда в контрольной работе студент последовательно и аргументированно излагает порядок принятия решения поставленных задач.

Студент несет персональную ответственность за качество и своевременность выполнения работы.

Цель контрольной работы - привить будущему бакалавру практические навыки в области планирования работ ЭТС, обоснования структуры и состава службы, материально-технического обеспечения.

Контрольная работа имеет следующее примерное содержание:

Введение.

1. Характеристика парка электрооборудования и условий его эксплуатации (индивидуальное задание по Приложению 1).
2. Расчет годовой производственной программы ЭТС.
  - 2.1. Расчет объема работ по техническому обслуживанию электрооборудования.
  - 2.2. Расчет затрат труда на техническое обслуживание.
3. Расчет численности персонала ЭТС

Работа должна быть отпечатана на компьютере или четко написана от руки темными чернилами (пастой).

Исходными данными для выполнения контрольной работы являются материалы журнала учета электрооборудования сельскохозяйственного предприятия.

Журнал заполняется студентом исходя из двух последних цифр шифра зачетной книжки. Номера объектов указаны в приложении 1.

Исходные данные по составу электрооборудования сельскохозяйственных объектов приведены в приложении 3.

- карту учета электрооборудования, ее можно совместить с расчетной таблицей;

- график использования электрооборудования в течение года.

**Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помазок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

# ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## Вопросы к экзамену

1. Что называют электрооборудованием? Из каких периодов состоит жизненный цикл электрооборудования?
2. Чем отличается эксплуатация электрооборудования от производственной эксплуатации? В чем заключается цель эксплуатации?
3. Перечислите причины отказов обмотки асинхронного электродвигателя. Перечислите субъективные причины отказов.
4. Что понимают под конструкционными, производственными и эксплуатационными причинами отказов? Как можно разделить отказы по характеру проявления?
5. Какими участками характеризуют общую закономерность отказов? К каким выводам приводит описание закономерности появления отказов?
6. Экономический ущерб от отказов электрооборудования. Составляющие ущерба. Методы определения.
7. Технологический ущерб. Как определяют составляющую ущерба, обусловленную заменой вышедшего из строя электрооборудования? В чем заключается метод косвенного расчета ущерба?
8. Что такое эксплуатация энергооборудования? Задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования в сельском хозяйстве.
9. Эксплуатационные свойства энергетического оборудования. В чем заключается техническая эксплуатация энергооборудования?
10. Расскажите о системе ППР и ТО. Что такое структура ремонтного цикла?
11. Перечислите цели ТО, ТР и КР. Как определяют периодичность ТО и ТР?
12. Назовите виды стратегий технической эксплуатации. Объясните понятие условных единиц в эксплуатации.
13. Перечислите типовые эксплуатационные задачи. В чем заключается принцип ограничения и оптимизации при выборе электрооборудования? Как выбирают электрооборудование по техническим характеристикам?
14. Как выбирают электрооборудование по экономическому критерию?
15. Особенности выбора электрооборудования по мощности.
16. Как выбирают тип защиты электродвигателей по техническим характеристикам и по экономическому критерию?
17. Опишите методику оптимизации режимов работы электрооборудования. Как определяют число параллельно работающих трансформаторов?
18. Каким образом оценивают способность объекта выполнять требуемые функции? Что называют отказом и какие бывают отказы?
19. Что оценивают показатели безотказности? Что показывает средняя наработка на отказ?
20. Перечислите показатели ремонтпригодности. Как определить среднее время восстановления?
21. Что означают термины: «долговечность», «средний срок службы», «средний срок службы до списания»? Перечислите комплексные показатели надежности.
22. Дайте определение основного закона надежности. Чем характеризуют основной закон надежности при экспоненциальном распределении?
23. Как рассчитывают структурную надежность? Перечислите методы определения надежности.
24. В какой последовательности планируют проводить эксплуатационные испытания?
25. Как рассчитывают надежность коэффициентным методом?
26. Как решают задачи о периодичности технического обслуживания оборудования?
27. Как решают задачи о готовности электродвигателя?
28. Как решают задачи о ремонтпригодности?
29. Что называют системой массового обслуживания? Что называют каналом обслуживания?
30. Какую СМО называют СМО с отказами?
31. Что понимают под потоком обслуживания? Как определяют среднее время пребывания заявки в системе? Как определяют среднее время пребывания заявки в очереди? Как определяют среднее число занятых каналов? Перечислите характеристики эффективности СМО.

32. Что означает понятие «технический сервис»? Что означает понятие «услуга»? Перечислите основных исполнителей технического сервиса. Дайте характеристику основным исполнителям технического сервиса.

33. Что собой представляет дилерское предприятие?

34. Что собой представляет специализированное сервисное предприятие?

35. Что собой представляет универсальное ремонтно-обслуживающее предприятие?

Перечислите основные проблемы энергообеспечения сельских товаропроизводителей. Как обеспечивают сервис элект-рооборудования на селе?

36. Расскажите о влиянии ЭТС на конечные результаты сельскохозяйственного производства. Дайте характеристику системы показателей работы ЭТС.

37. По каким принципам выбирают технико-экономические оценки работы ЭТС?

38. В чем заключается анализ деятельности ЭТС? Как рассчитывают объем работ по обслуживанию электрооборудования?

39. Как определяют число обслуживающего персонала ЭТС?

40. Как выбирают штат инженерно-технического персонала ЭТС?

41. Опишите методику составления графиков технического обслуживания и текущего ремонта.

42. Перечислите типы ремонтно-обслуживающих баз ЭТС.

43. Опишите методику выбора ремонтно-обслуживающих баз ЭТС. Перечислите технические средства второго уровня РТБ.

44. По каким показателям выбирают форму обслуживания электрооборудования? Какие структуры ЭТС используют при эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве? Как выбирают структуру ЭТС

#### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

# **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

## **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-5»:**

### **1. Периодичность проведения ТО, ТР:**

- а) Один раз в месяц;
- б) Один раз в четыре месяца;
- в) Один раз в год;
- г) В соответствии с требованиями ППРЭсх с учетом условий окружающей среды и временных режимов работы (одно-, двух- и трехсменной работы).

### **2. Дать определение термина «Текущий ремонт»:**

- а) Совокупность ремонтных операций, предназначенных для обеспечения или восстановления работоспособности изделия;
- б) Совокупность ремонтных операций для восстановления исправности и полного или близкого к полному ресурса изделия с заменой любых его частей, включая базовые;
- в) Совокупность ремонтных операций по замене обмотки статора электродвигателя;
- г) Совокупность ремонтных операций по замене обмотки статора электродвигателя, клеммной панели и смазки подшипников.

### **3. Охарактеризуйте сущность профилактического принципа технической эксплуатации электрооборудования:**

- а) Восстановительные работы один раз в месяц;
- б) Замена элементов или устройств по мере выхода из строя;
- в) Профилактические мероприятия проводятся в плановые сроки независимо от технического состояния электрооборудования;
- г) Профилактические мероприятия проводятся по фактическому состоянию электрооборудования после диагностических проверок.

### **4. Под конструкционной причиной отказов подразумевается:**

- а) ошибки при проектировании оборудования
- б) ошибки при производстве оборудования
- в) ошибки при эксплуатации электрооборудования
- г) все вышеперечисленные

### **5. Что называют технологическим ущербом**

- а) Стоимость восстановления электрооборудования
- б) Совокупность отрицательных последствий в денежном выражении
- в) Недовыпуск продукции
- г) Порча продукции

## **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-6»:**

### **1. Что относят к дестабилизирующим воздействиям на электрооборудование?**

- а) Условия эксплуатации
- б) Условия окружающей среды
- в) Условия электроснабжения
- г) Все вышеперечисленные

### **2. Какие помещения относят к *особо сырм*?**

- а) помещения с относительной влажностью, длительно превышающей 75 %
- б) помещения с относительной влажностью от 60 до 70 %
- в) помещения с относительной влажностью близкой к 100 %
- г) помещения с относительной влажностью длительно превышающей 85 %



**3. Какова норма отклонения напряжения от номинального согласно ГОСТ?**

- а)  $\dot{U}$  } 3%
- б)  $\dot{U}$  } 5%
- в)  $\dot{U}$  } 10%
- г)  $\dot{U}$  } 15%

**4. Что обозначает аббревиатура УХЛ в технических характеристиках электрооборудования?**

- а) Климатическое исполнение
- б) Степень защиты от влаги
- в) Степень защиты от поражения электрическим током
- г) Категорию размещения

**5. Тепловое реле защищает электродвигатель от:**

- а) длительных токов нагрузки
- б) воздействия теплового излучения
- в) перегрева обмотки статора
- г) перегрева ротора

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-5»:**

**1. Трансформатор – это аппарат для преобразования:**

- а) переменного тока одного напряжения в постоянный ток другого напряжения
- б) переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения
- в) постоянного тока одного напряжения в постоянный ток другого напряжения

**2. Коэффициент трансформатора напряжения – это отношение:**

- а) магнитного потока первичной обмотки к магнитному потоку вторичной обмотки
- б) э.д.с. первичной обмотки к э.д.с. вторичной обмотки
- в) толщины первичной обмотки к толщине вторичной обмотки

**3. Коэффициент мощности (косинус фи) – это отношение:**

- а) активной мощности к полной мощности
- б) активной мощности к реактивной
- в) реактивной мощности к полной

**4. Асинхронный электродвигатель состоит из:**

- а) статора и ротора с обмотками
- б) статора с обмоткой и ротора из отдельных штампованных листов электротехнической стали
- в) статора и короткозамкнутого ротора

**5. Механические характеристики электроизоляционных материалов:**

- а) предел прочности при растяжении и сжатии, относительное удлинение при растяжении, предел прочности при статическом изгибе и удельная ударная вязкость
- б) предел прочности при сжатии, относительное удлинение при растяжении, предел прочности при статическом изгибе и удельная ударная вязкость
- в) предел прочности при растяжении и сжатии, относительное удлинение при растяжении, предел прочности при динамическом изгибе и удельная ударная вязкость

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-6»:**

**1. Пробой диэлектрика – это:**

- а) разрушение диэлектрика при определенной величине напряженности электрического поля
- б) разрушение диэлектрика при коротком замыкании
- в) разрушение диэлектрика при перенапряжениях в сети

**2. Эксплуатация – это:**

- а) стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается или восстанавливается его качество
- б) техобслуживание, ремонт, испытание и хранение электроустановок
- в) техобслуживание, ремонт, испытание электроустановок с целью обеспечения нужд электропотребителей

**3. Мегаомметр – это прибор для измерения:**

- а) сопротивления изоляции отдельных частей электроустановок
- б) сопротивления изоляционных материалов
- в) переходного сопротивления электроконтактов

**4. Скорость вращения асинхронного двигателя регулируется изменением:**

- а) числа пар полюсов, частоты тока питающей сети, скольжения
- б) числа пар полюсов
- в) частоты тока питающей сети и скольжения

**5. Работа трансформатора напряжения основана на принципе:**

- а) взаимной индукции
- б) самоиндукции
- в) электромагнитной индукции

**Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-5»:**

**1. Аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от ненормальных режимов работы, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы:**

- а) пускорегулирующие
- б) защитные
- в) ограничивающие

**2. Аппараты, предназначенные для управления различного рода электроприводами или для управления промышленными потребителями энергии:**

- а) пускорегулирующие
- б) ограничивающие
- в) контролирующие

**3. Статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений), без изменения частоты:**

- а) трансформатор
- б) стабилизатор
- в) преобразователь

**4. Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока:**

- а) трансформатор тока
- б) трансформатор напряжения
- в) импульсный трансформатор

**5. Аппараты этой группы служат для регулирования заданного параметра системы:**

- а) контролирующие
- б) регулирующие
- в) ограничивающие

## **Правильные ответы**

ПКР-5:

- 1 г
- 2 а
- 3 в
- 4 а
- 5 б

ПКР-6:

- 1 г
- 2 в
- 3 б
- 4 а
- 5 а

ПКР-5:

- 1 б
- 2 б
- 3 а
- 4 а
- 5 а

ПКР-6:

- 1 а
- 2 а
- 3 а
- 4 а
- 5 а

ПКР-5:

- 1 б
- 2 а
- 3 а
- 4 а
- 5 б

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-6»:**

1. Что называют электрооборудованием?
2. В чем заключается цель эксплуатации?
3. Субъективные причины отказов?
4. Как можно разделить отказы по характеру проявления?
5. Какими участками характеризуют общую закономерность отказов?

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-5»:**

1. Из каких периодов состоит жизненный цикл электрооборудования?
2. Чем отличается эксплуатация электрооборудования от производственной эксплуатации?
3. Как определяют периодичность ТО и ТР?
4. Выбор электрооборудования по мощности?

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-6»:**

1. Причины отказов обмотки асинхронного электродвигателя?
2. Методы определения ущерба?
3. В чем заключается техническая эксплуатация энергооборудования?

#### 4. Виды стратегий технической эксплуатации?

#### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-5»:**

1. Что понимают под конструкционными, производственными и эксплуатационными причинами отказов?
2. Что такое эксплуатация энергооборудования?
3. Задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования в сельском хозяйстве?
4. Что показывает средняя наработка на отказ?

#### **Задания для оценки сформированности компетенции «ПКР-6»:**

1. К каким выводам приводит описание закономерности появления отказов?
2. Эксплуатационные свойства энергетического оборудования?
3. Методика оптимизации режимов работы электрооборудования?
4. Что оценивают показатели безотказности?

Составитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

М.В. Самохвалов

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).