

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
 Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
 Дата подписания: 21.10.2024 10:02:41
 Уникальный программный ключ:
 528682b78e671e366ab0701fe1ba2172f735a12

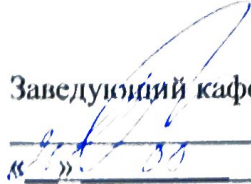


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Саратовский государственный аграрный университет
 имени П.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


 /Трушкин В.А./
 «___» _____ 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
Направление подготовки	35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Электрооборудование и электротехнологии
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Кафедра-разработчик	Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии
Форма обучения	Очная
Ведущий преподаватель	Бакиров С.М., к.т.н., доцент

Разработчик(и): к.т.н., доцент, Бакиров С. М.


 (подпись)

Саратов 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	21

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Современные способы диагностирования электроустановок» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 709, формируют компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Современные способы диагностирования электроустановок»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-4	Способен проводить испытания электрооборудования и средств автоматизации	ПК-4.1 Проводить испытания электрооборудования и средств автоматизации с применением современных методик и средств диагностирования	3	лекции, практические занятия	устный опрос (собеседование), письменный опрос, проверка решений задач, реферат, экзамен
ПК-9	Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, обрабатывать и анализировать их результаты	ПК-9.3 Выбирает методики диагностирования электроустановок с учетом современных тенденций развития науки и техники	3	лекции, практические занятия	устный опрос (собеседование), письменный опрос, проверка решений задач, реферат, экзамен

Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии»

Компетенция ПК-4 также формируется в ходе прохождения Производственной практики: научно-исследовательская работа; Преддипломной практики; Выполнении и защиты выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-9 также формируется в ходе прохождения Производственной практики: научно-исследовательская работа; Технологической (проектно-технологической) практика; Преддипломной практики; Выполнении и защиты выпускной квалификационной работы; Проведении и планировании эксперимента; Обработки результатов эксперимента.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	устный опрос (собеседование)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – задания для самостоятельной работы
2	письменный опрос	средство контроля, организованное как письменный ответ на вопросы предшествующих базовых дисциплин или вопросов текущего контроля для получения данных о качестве сформированности компетенций	вопросы входного и рубежного контролей; задания, выполняемые на практических занятиях
3	реферат	средство контроля, организованное как подготовку письменной работы на предлагаемую тему для оценки творческой деятельности обучающегося	требования к оформлению реферата, список тем рефератов
4	проверка решений задач	средство контроля позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности при возникновении конкретных ситуаций и исходных данных, раскрывающее творческую сторону обучающегося и развивающее способность решать инженерные задачи	список задач
5	экзамен	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	вопросы выходного контроля к экзамену, задачи, образец экзаменационного билета

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Методы и средства диагностирования электроустановок	ПК-4	устный опрос (собеседование), письменный опрос, проверка решений задач, реферат, экзамен
2	Анализ обработки результатов эксперимента, прогнозирование состояния в будущем, заключения по диагностированию	ПК-4, ПК-9	устный опрос (собеседование), письменный опрос, проверка решений задач, реферат, экзамен

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Современные способы диагностирования электроустановок» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-4, 3 семестр	ПК-4.1 Проводить испытания электрооборудования и средств автоматизации с применением современных методик и средств диагностирования	обучающийся не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в материале; практику применения материала; допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала; но не знает деталей; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала; не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала; знает прогрессивные методы диагностирования; практику применения материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал; хорошо

					ориентируется в материале; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-9, 3 семестр	ПК-9.3 Выбирает методики диагностирования электроустановок с учетом современных тенденций развития науки и техники	обучающийся не знает значительной части программного материала; плохо ориентируется в материале; практику применения материала; допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала; но не знает деталей; допускает неточности в формулировках; нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала; не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала; знает прогрессивные методы диагностирования; практику применения материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает материал; хорошо ориентируется в материале; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Входной контроль проводится на первом практическом занятии и целью его является выяснение объема знаний обучающегося по дисциплинам, предшествующим данной дисциплине. Проводится в письменной форме.

Примерный перечень вопросов

1. Описать состав контрольных испытаний электродвигателей напряжением до 1 кВ. Объяснить методику измерения сопротивления изоляции обмоток.

2. Описать состав контрольных испытаний электродвигателей напряжением выше 1 кВ. Объяснить методику измерения сопротивления изоляции обмоток.
3. Объяснить методику проверки обмотки короткозамкнутого ротора.
4. Испытания средств защиты при работах в электроустановках.
5. Возможные испытания электрооборудования возобновляемых источников электроэнергии.
6. Новые параметры для испытания электрооборудования.
7. Прогнозирование дальнейшей работоспособности по результатам испытаний.
8. Объяснить методику испытания электродвигателя с короткозамкнутым ротором на холостом ходу.
9. Объяснить методику опыта короткого замыкания электродвигателя с КЗР.
10. Описать состав контрольных испытаний синхронного генератора напряжением до 1 кВ. Объяснить методику испытания межвитковой изоляции.
11. Описать состав контрольных испытаний синхронного генератора напряжением выше 1 кВ. Объяснить методику определения характеристик генератора.
12. Объяснить методику испытания генератора под нагрузкой.
13. Описать порядок проведения проверки и наладки вторичных устройств.
14. Описать методику профилактических испытаний магнитных пускателей.
15. Описать методику профилактических испытаний и настройки тепловых реле.
16. Требования правил к производству испытательных мероприятий в электроустановках до и свыше 1000 В.
17. Методика определения неисправности изоляции высокочастотными разрядами.
18. Методика испытания срабатывания устройства защитного отключения.
19. Средства и методика испытания рубильника.
20. Описать методику профилактических испытаний и настройки автоматических выключателей.
21. Описать особенности наладки электрических машин.
22. Описать состав контрольных испытаний маслонаполненных трансформаторов мощностью до 1,6 МВА. Объяснить методику измерения коэффициента абсорбции.
23. Описать методику измерения токов, потерь холостого хода и короткого замыкания маслонаполненного трансформатора.
24. Описать методику измерения коэффициента трансформации, группы соединений трансформатора.
25. Описать способы наладки переключающего устройства силового маслонаполненного трансформатора.

26. Описать состав контрольных испытаний трансформаторного масла. Объяснить методику испытания трансформаторного масла на пробой.
27. Описать состав контрольных испытаний кабельных линий напряжением выше 1 кВ. Объяснить методику фазировки кабельных линий.
28. Объяснить методику проверки токораспределения по кабельных линий.
29. Объяснить назначение и методику коррозионного обследования кабельных линий.
30. Описать состав контрольных испытаний воздушных линий напряжением выше 1 кВ. Объяснить методику проверки состояния подвесных изоляторов под действующим напряжением.
31. Объяснить методику проверки качества соединения проводов.
32. Объяснить методику проверки качества состояния деревянных опор.
33. Объяснить методы контроля габаритов и стрел провеса проводов и тросов.
34. Описать состав приемо-сдаточных испытаний масляного выключателя. Объяснить методику снятия временных характеристик аппарата.
35. Описать и объяснить методику регулировки контактов масляного выключателя.
36. Описать состав приемо-сдаточных испытаний разъединителей, короткозамыкателей и отделителей.
37. Объяснить методику измерения усилий вытягивания ножей разъединителя.
38. Описать состав приемо-сдаточных испытаний подвесных, штыревых, опорных и проходных изоляторов.
39. Объяснить методику проверки реле тока.
40. Описать состав приемо-сдаточных испытаний комплектных распределительных устройств.
41. Описать методику испытания масляных выключателей многократными опробованиями.

3.2. Рефераты

В процессе подготовки и оформления реферата у обучающегося формируются следующие умения и навыки: составление методик и алгоритмов проведения работ по измерению электрических параметров, изучение принципов действия современных приборов и технических средств, изучение передовых программ обработки данных и технологий диагностирования сложных электроустановок.

Требования к оформлению реферата:

1. Общие требования:
 - Титульный лист реферата оформляется в соответствии с образцом, приведенным ниже.
 - Каждый раздел начинается с новой страницы.

- Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.
 - 2. Содержание реферата должно:
 - соответствовать теме (список предлагаемых тем приведен в табл. 2);
 - содержать материал, имеющий научную новизну;
 - охватывать все разделы тематики;
 - 3. Реферат должен иметь:
 - введение;
 - заключение;
 - библиографический список;
 - содержание.
 - 4. Требования к оформлению текста:
 - Объем печатного текста не менее 12, но не более 30 стр. в формате А4. Объем электронной версии – не более 3 Мб.
 - Электронная версия выполняется в формате Microsoft Word 2003 for Windows.
 - Поля: левое – 25 мм, правое – 15, верхнее – 15, нижнее – 15 мм.
 - Основной текст – шрифт Times New Roman, кегль 14.
 - Заголовки – по центру, прописной полужирный шрифт Times New Roman, кегль 14.
 - Заголовок таблицы – по центру, строчной полужирный Times New Roman, кегль 12.
 - Подписи, подписи, таблицы и т.п. – Times New Roman, кегль 12.
 - Интервал:
 - между строками – 1,5;
 - между заголовками и текстом – 1,5;
 - внутри таблиц – 1.
 - Абзацный отступ – 1,25 см.
 - Выравнивание основного текста – по ширине. Переносы не допускаются.
 - Нумерация страниц – середина нижнего поля. Нумерация начинается со второй страницы.
 - 5. Требования к оформлению графических объектов.
 - Фотографии, помещенные в текст, должны быть четкими (разрешением не менее 300 dpi).
 - Подписи под графическими объектами располагаются непосредственно под графическим объектом и не превышают его размеров.
 - Надписи на графических объектах соответствуют основному шрифту текста.
 - 6. Критерии оценки реферата: правильно оформленный реферат – 1...5 баллов; устный отчет в виде доклада правильно оформленного реферата 6...10 баллов.
- Список тем рефератов приведен в таблице 5.

Таблица 5

**Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении
дисциплины «Современные способы диагностирования
электроустановок»**

№ п/п	Темы рефератов
1	Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов.
2	Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей.
3	Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. Испытания кабельных и воздушных линий.
4	Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений
5	Возможные испытания электрооборудования возобновляемых источников электроэнергии
6	Новые параметры для испытания электрооборудования
7	Основные виды дефектов воздушных линий электропередач
8	Основные виды дефектов силовых кабельных линий
9	Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ
10	Материалы для производства ремонтных работ
11	Испытания средств защиты при работах в электроустановках
12	Установки для обработки трансформаторного масла

3.3. Практические занятия

Перечень тем практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой:

1. Погрешности измерений. абсолютная, относительная, динамические и системные погрешности.
2. Условия измерения. температурный и влажностный режим проведения измерений.
3. Этапы выполнения диагностирования электрооборудования.
4. Решение ситуационных задач по диагностированию и электрическим измерениям.
5. Анализ результатов диагностирования и обработка результатов измерений.
6. Оценка технического состояния и формулировка заключения.
7. Прогнозирование технического состояния электрооборудования. этапы прогнозирования.
8. Методы измерения сопротивления проводников и диэлектриков.

Практические занятия выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Современные способы диагностирования электроустановок».

3.4. Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится в виде одного модуля по итогам изучения нескольких разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в письменной форме.

Вопросы рубежного контроля

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Объект изучения дисциплины. Описать и пояснить его составляющие.
2. Дать понятия величине, физической величине, параметр.
3. Задачи технического диагностирования электрооборудования.
4. Особенности диагностирования электроустановок в сельском хозяйстве.
5. Особенности эксплуатации электрооборудования.
6. Методы измерения.
7. Погрешности прямых измерений.
8. Погрешности косвенных измерений.
9. Классификация приборов, используемых для электрических измерений.
10. Принцип действия мегаомметра.
11. Принцип действия тепловизора.
12. Принцип действия виброметра.
13. Приведите показатели математической статистики.
14. дать понятие и описать выражением среднеквадратической ошибки.
15. Дать понятие математическому ожиданию.
16. Назовите законы распределения случайных величин.
17. Опишите выражение нелинейного распределения случайной величины.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Современные технические средства.
2. Порядок наладки систем возобновляемых источников энергии и их правильная эксплуатация.
3. Методика испытаний и наладки сложных электроустановок.

3.5. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Современные способы диагностирования электроустановок» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия профиля Электрооборудование и электротехнологии, предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде экзамена является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

В экзаменационных билетах присутствуют ситуационные задачи, представленные в виде расчетных заданий.

3.5.1. Вопросы, выносимые на экзамен

1. Объект изучения дисциплины. Описать и пояснить его составляющие.
2. Дать понятия величине, физической величине, параметр.
3. Задачи технического диагностирования электрооборудования.
4. Особенности диагностирования электроустановок в сельском хозяйстве.
5. Особенности эксплуатации электрооборудования.
6. Методы измерения.
7. Погрешности прямых измерений.
8. Погрешности косвенных измерений.
9. Классификация приборов, используемых для электрических измерений.
10. Принцип действия мегаомметра.
11. Принцип действия тепловизора.
12. Принцип действия виброметра.
13. Приведите показатели математической статистики.
14. дать понятие и описать выражением среднеквадратической ошибки.
15. Дать понятие математическому ожиданию.
16. Назовите законы распределения случайных величин.
17. Опишите выражение нелинейного распределения случайной величины.
18. Опишите принципы прогнозирования состояния.
19. Объективные причины появления дефектов электрооборудования.
20. Субъективные причины появления дефектов электрооборудования.
21. Основные причины появления дефектов электродвигателей.
22. Основные причины появления дефектов в трансформаторах напряжения.
23. Основные причины появления дефектов нагревательных установок.
24. Основные причины появления дефектов в кабельных линиях.
25. Структура комплексного измерительного блока.
26. Современные технические средства диагностирования электрооборудования.
27. Диагностика и обслуживание возобновляемых источников энергии.

3.5.2. Задачи

В экзаменационных билетах присутствуют задачи, которые предназначены для выявления способности обучающихся решать задачи с помощью предметных знаний, которые относятся к понятию методических ресурсов. Они позволяют представить предметные и метапредметные результаты образования в комплексе умений и навыков, основанных на знаниях за счёт усвоения разных способов деятельности, методов работы с информацией. Решение заданий предполагает мобилизацию, имеющуюся у обучающихся знаний и опыта, полученных в ходе обучения, а также

настроения и воли для решения заданной проблемы – то есть быть компетентным, что отражает идеологию введения новых образовательных стандартов (ФГОС).

Список задач

1. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения вольтметра с максимальным значением шкалы $U_N = 30 \text{ В}$, классом точности $y_{\max} = 1,5 \%$, если он показал $U_{\text{из}} = 20 \text{ В}$.

2. Амперметр с максимальным значением шкалы $I_N = 5 \text{ А}$ и классом точности $y_{\max} = 1,0 \%$ указывает измеренное значение тока в цепи $I_{\text{из}} = 5 \text{ А}$. Определить его максимальную абсолютную погрешность Δ_{\max} , максимальную относительную погрешность β_{\max} и пределы значений действительной величины тока в цепи $? \leq I_{\text{д}} \leq ?$.

3. Имеются три амперметра с максимальным значением шкалы $I_{N1,2,3} = 3 \text{ А}$ и различными классами точности соответственно 1,0; 0,5; 1,5. Какой прибор нужно выбрать, чтобы измерить $I_{\text{из}} = 1,2 \text{ А}$ с максимальной относительной погрешностью не более 2 %?

4. К какому классу точности отнести вольтметр с максимальным значением шкалы 250 В и максимальной абсолютной погрешностью 2,5 В?

5. К какому классу точности отнести ваттметр с измеренным значением шкалы 178 Вт и максимальной абсолютной погрешностью 5 Вт?

6. Определите минимальную и максимальную стоимость электроэнергии в январе, если счетчик электрической энергии с классом точности $y_{\max} = 2,5 \%$ в день набирает 11 кВт*ч. Цену за 1 кВт*ч принять 3,07 руб.

7. Какой вольтметр выбрать, чтобы измерить напряжение 220 В с наименьшей максимальной относительной погрешностью β_{\max} ? Если 1-ый вольтметр имеет класс точности 0,5 с максимальным значением шкалы 500 В, 2-ой вольтметр имеет класс точности 0,2 с максимальным значением шкалы 600 В и третий вольтметр – класс точности 0,1 с максимальным значением шкалы 800 В.

8. В цепь до нагрузки включены параллельно два вольтметра с максимальными значениями шкалы $U_{N1} = U_{N2} = 300 \text{ В}$, но различных классов точности $y_{\max1} = 1,5 \%$, $y_{\max2} = 2,5 \%$. Определить показания приборов и рассчитать максимально возможную разницу показаний приборов, если действительное значение напряжения в цепи $U_{\text{д}} = 218 \text{ В}$.

9. Определить пределы действительного значения напряжения, если показания прибора 402 В с классом точности 1,5 %.

10. Мультиметром класса точности $y_{\max} = 4,0 \%$ измерили емкость конденсатора $C_{\text{из}} = 100 \text{ мкФ}$ на максимальном значении предела измерения $C_N = 1 \text{ мФ}$. Определить максимальную абсолютную и относительную погрешность измерения емкости, а также пределы значений действительного значения.

11. Определить максимальную абсолютную $\Delta_{\max R}$ и относительную $\beta_{\max R}$ погрешность, а также пределы действительного значения сопротивления цепи, если амперметр показывает $I_{\text{из}} = 1,5 \text{ А}$ с максимальным значением

шкалы $I_N = 5 \text{ A}$ и классом точности $y_{\max A} = 1,0 \%$, а вольтметр показывает $U_{\text{из}} = 30 \text{ B}$ с максимальным значением шкалы $U_N = 40 \text{ B}$ и классом точности $y_{\max U} = 1,5\%$.

12. Определить приближенное значение U , максимальную абсолютную $\Delta_{\max U}$ и относительную $\beta_{\max U}$ погрешность и пределы действительного значения напряжения в цепи, в которой измерено сопротивление $R_{\text{из}} = 30 \text{ Ом}$ с максимальной абсолютной погрешностью $\Delta_{\max R} = 1 \text{ Ом}$ и мощность $P_{\text{из}} = 250 \text{ Вт}$, измеренная с помощью ваттметра с максимальным значением шкалы $P_N = 300 \text{ Вт}$ и классом точности $y_{\max P} = 2,5 \%$.

13. На трех последовательно соединенных участках цепи измерены падения напряжений: на 1-ом участке вольтметр с аддитивным характером погрешности показал $U_{\text{из1}} = 50 \text{ B}$ с максимальным значением шкалы $U_{N1} = 100 \text{ B}$ и классом точности $y_{\max U1} = 2,5 \%$, на 2-ом участке вольтметр с аддитивным характером погрешности показал $U_{\text{из2}} = 100 \text{ B}$ с максимальным значением шкалы $U_{N2} = 200 \text{ B}$ и классом точности $y_{\max U2} = 1,0 \%$, на 3-м участке вольтметр с мультипликативным характером погрешности показал $U_{\text{из3}} = 150 \text{ B}$ с максимальным значением шкалы $U_{N3} = 500 \text{ B}$ и классом точности $y_{\max U3} = 1,5 \%$. Определить приближенное значение напряжения в полной цепи, а также максимальную относительную погрешность и пределы действительного значения напряжения.

14. При подсчете энергии, потребляемой нагрузкой замерены напряжения с максимальной относительной погрешностью $\beta_{\max U} = 1,0 \%$, активное сопротивление с $\beta_{\max R} = 2,3 \%$ и время с $\beta_{\max t} = 1,8 \%$. Найти максимальную относительную погрешность энергии $\beta_{\max W} - ?$

15. Какое значение покажет вольтметр U_V , если последовательно с ним подключено добавочное сопротивление $R_d = 50 \text{ кОм}$, а значение напряжения на зажимах ветви $U = 660 \text{ B}$? Внутреннее сопротивление вольтметра $r_V = 30 \text{ кОм}$.

16. В цепи переменного тока измеряется: с помощью амперметра класса точности $y_{\max I} = 1,0 \%$ и максимального значения шкалы $I_N = 50 \text{ A}$ величина тока $I_{\text{из}} = 28 \text{ A}$, с помощью вольтметра класса точности $y_{\max U} = 1,5 \%$ и максимального значения шкалы $U_N = 500 \text{ B}$ величина напряжения $U_{\text{из}} = 228 \text{ B}$ и с помощью фазометра класса точности $y_{\max \varphi} = 1,5 \%$ и максимального значения шкалы $\varphi_N = 90^\circ$ угол сдвига между током и напряжением $\varphi_{\text{из}} = 75^\circ$. Определить приближенные значения активной и реактивной мощностей, потребляемых из сети, а также их максимальную абсолютную и относительную погрешность (рисунок 2.6).

17. Амперметр рассчитан на ток $I_N = 10 \text{ A}$, с внутренним сопротивлением $r_A = 0,1 \text{ Ом}$, необходимо включить в цепь с током в 100 A . Предложить схему включения и выполнить расчет сопротивления шунта.

18. Определить приближенное значение сопротивления цепи R , максимальную абсолютную $\Delta_{\max R}$ и относительную $\beta_{\max R}$ погрешность и пределы действительного значения сопротивления в цепи, в которой измерено напряжение $U_{\text{из}} = 378 \text{ B}$ с максимальной абсолютной погрешностью $\Delta_{\max U} = 5 \text{ B}$ и мощность $P_{\text{из}} = 2230 \text{ Вт}$, измеренная с помощью ваттметра с

максимальным значением шкалы $P_N = 3000 \text{ Вт}$ и классом точности $y_{\max P} = 2,5 \%$.

19. В цепь при измерении ошибочно включили амперметр вместо вольтметра, а при измерении тока – вольтметр вместо амперметра. Что в результате этого произойдет, если напряжение в сети $U = 127 \text{ В}$, а сопротивление нагрузки $R_H = 900 \text{ Ом}$, внутреннее сопротивление амперметра $r_A = 0,03 \text{ Ом}$, а вольтметра $r_V = 5 \text{ кОм}$?

20. Рассчитать шунт к амперметру с пределом измерения $I_N = 10 \text{ А}$ для измерения тока $I = 35 \text{ А}$ и определить цену его деления до и после присоединения шунта, если амперметр имеет 100 делений, а его внутреннее сопротивление $r_A = 0,03 \text{ Ом}$.

21. Как измерить вольтметром с пределом измерения $U_N = 100 \text{ В}$ напряжение в сети $U = 220 \text{ В}$, если внутреннее сопротивление вольтметра $r_V = 8 \text{ кОм}$?

22. Определить приближенное амплитудное значение напряжения цепи переменного тока, максимальную абсолютную, относительную погрешность и его пределы действительного значения, если измерены ток $I_{\text{из}} = 5 \text{ А}$, с помощью амперметра класса точности $y_{\max I} = 1,5 \%$ и максимального значения шкалы $I_N = 10 \text{ В}$ и сопротивления нагрузки $R_{\text{из}} = 488 \text{ Ом}$, с помощью омметра класса точности $y_{\max R} = 1,5 \%$ и максимального значения шкалы $R_N = 500 \text{ Ом}$.

23. Однофазный ваттметр, включенный в одну фазу трехфазного асинхронного двигателя, соединенного в звезду, показал мощность $P_{\text{из}} = 2,8 \text{ кВт}$, класс точности ваттметра $y_{\max P} = 1,5 \%$ и максимальное значения шкалы $P_N = 5000 \text{ Вт}$. Определить минимальную и максимальную стоимость электроэнергии, потребляемую двигателем в течение февраля, если двигатель ежедневно работает $t_{\text{из}} = 4$ часа, управление включение/отключение двигателем осуществляется с помощью таймера класса точности $y_{\max t} = 4,0 \%$ с предельным значением диапазона управления $t_N = 6$ часов. Цену на электроэнергию принять $3,07 \text{ руб./кВт*ч}$.

24. Определить максимальную абсолютную $\Delta_{\max U}$ и относительную $\beta_{\max U}$ погрешность, а также пределы действительного значения напряжения цепи, если ваттметр показывает $P_{\text{из}} = 1,5 \text{ кВт}$ с максимальным значением шкалы $P_N = 5 \text{ кВт}$ и классом точности $y_{\max P} = 1,0 \%$, а омметр показывает $R_{\text{из}} = 300 \text{ Ом}$ с максимальным значением шкалы $R_N = 1000 \text{ Ом}$ и классом точности $y_{\max R} = 1,5 \%$.

25. Определить приближенное значение мощности лампы накаливания P , максимальную абсолютную $\Delta_{\max P}$ и относительную $\beta_{\max P}$ погрешность и пределы действительного значения ее мощности, если измерено ее сопротивление $R_{\text{из}} = 520 \text{ Ом}$ с максимальной абсолютной погрешностью $\Delta_{\max R} = 3 \text{ Ом}$ и напряжение сети $U_{\text{из}} = 215 \text{ В}$, измеренное с помощью вольтметра с максимальным значением шкалы $U_N = 300 \text{ В}$ и классом точности $y_{\max U} = 2,5 \%$.

26. Выполнить обработку многочисленных измерений напряжения однофазной сети: $U_1 = 218,5 \text{ В}$; $U_2 = 219,8 \text{ В}$; $U_3 = 218,9 \text{ В}$; $U_4 = 219,6 \text{ В}$; $U_5 = 219,8 \text{ В}$; $U_6 = 218,7 \text{ В}$; $U_7 = 218,8 \text{ В}$.

27. Выполнить обработку многочисленных измерений тока в цепи: $I_1 = 18,1 \text{ A}$; $I_2 = 18,8 \text{ A}$; $I_3 = 18,7 \text{ A}$; $I_4 = 18,5 \text{ A}$; $I_5 = 18,6 \text{ A}$; $I_6 = 18,7 \text{ A}$; $I_7 = 18,8 \text{ A}$; $I_8 = 18,7 \text{ A}$; $I_9 = 18,4 \text{ A}$; $I_{10} = 18,9 \text{ A}$.

28. Выполнить обработку многочисленных измерений сопротивления: $R_1 = 988 \text{ Ом}$; $R_2 = 987 \text{ Ом}$; $R_3 = 989 \text{ Ом}$; $R_4 = 985 \text{ Ом}$; $R_5 = 980 \text{ Ом}$; $R_6 = 976 \text{ Ом}$; $R_7 = 989 \text{ Ом}$; $R_8 = 970 \text{ Ом}$; $R_9 = 968 \text{ Ом}$; $R_{10} = 986 \text{ Ом}$; $R_{11} = 983 \text{ Ом}$; $R_{12} = 971 \text{ Ом}$; $R_{13} = 978 \text{ Ом}$; $R_{14} = 967 \text{ Ом}$; $R_{15} = 990 \text{ Ом}$; $R_{16} = 975 \text{ Ом}$; $R_{17} = 987 \text{ Ом}$.

29. Выполнить обработку многочисленных измерений емкости конденсатора: $C_1 = 188 \text{ мкФ}$; $C_2 = 138 \text{ мкФ}$; $C_3 = 155 \text{ мкФ}$; $C_4 = 131 \text{ мкФ}$; $C_5 = 180 \text{ мкФ}$.

30. Выполнить обработку многочисленных измерений мощности: $P_1 = 250 \text{ кВт}$; $P_2 = 376 \text{ кВт}$; $P_3 = 288 \text{ кВт}$; $P_4 = 178 \text{ кВт}$; $P_5 = 199 \text{ кВт}$; $P_6 = 215 \text{ кВт}$; $P_7 = 234 \text{ кВт}$; $P_8 = 328 \text{ кВт}$; $P_9 = 294 \text{ кВт}$; $P_{10} = 302 \text{ кВт}$.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет
имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

Экзаменационный билет №1

по дисциплине «Современные способы диагностирования электроустановок»

1. Объект изучения дисциплины. Описать и пояснить его составляющие.
2. Опишите принципы прогнозирования состояния.
3. Спрогнозировать состояние межвитковой изоляции асинхронного электродвигателя мощностью 5 кВт после его наработки в 1000 часов, если его фактическая наработка составляет 3000 часов при известных скоростях изменения межвитковой изоляции

Наработка	0 ч	1500 ч	3000 ч
Скорость изменения сопротивления межвитковой изоляции	0 Ом/ч	1,5 Ом/ч	2 Ом/ч

при нормальном законе распределения сопротивления межвитковой изоляции.

Зав. кафедрой

Трушкин В. А.

дата

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Современные способы диагностирования электроустановок» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежного, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (3 семестр - экзамен)	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного опроса (собеседования)

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать

оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач;- успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала;- в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач;- в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не знает значительной части программного

	<p>материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; - обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
--	---

4.2.2. Критерии оценки письменного опроса при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: современных способов, методов и методик диагностирования, устройство, принцип работы и нормативно-технические требования к средствам измерения, методов и средств обработки информации, полученной в результате диагностирования электроустановок;

умения: выполнять диагностирования как простых, так и сложных электроустановок, используемых в растениеводстве и животноводстве, осуществлять испытания и измерения конкретных параметров для распознавания состояния электроустановок, контролировать техническое состояние;

владение навыками: работы с нормативной, технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области диагностирования электроустановок в соответствии с установленными требованиями регламентируемых органов.

Критерии оценки

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала дисциплины, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение выполнять диагностирования как простых, так и сложных электроустановок, определять и контролировать техническое состояние электроустановок, качественно производить испытания и измерения; - успешное и системное владение навыками работы с нормативной, технической и проектной
----------------	--

	документацией; принятия профессиональных решений в области диагностирования электроустановок в соответствии с установленными требованиями регламентируемых органов.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять диагностирование электроустановок средней степени сложности, определять и контролировать техническое состояние, производить испытания и измерения; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с нормативной, технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области диагностирования электроустановок в соответствии с установленными требованиями регламентируемых органов.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - удовлетворительное и не системное умение выполнять простейшие испытания и измерения параметров электроустановок, с трудом определять и контролировать техническое состояние, - удовлетворительное и не системное владение навыками работы с нормативной, технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области диагностирования электроустановок в соответствии с установленными требованиями регламентируемых органов.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо в нем ориентируется и не знает практику его применения, а также допускает существенные ошибки; - не умеет выполнять диагностирование, простейшие испытания и измерения параметров электроустановок, не умеет определять техническое состояние, допускает существенные ошибки,

	<p>неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>- обучающийся не владеет навыками работы с нормативной, технической и проектной документацией; принятия профессиональных решений в области диагностирования электроустановок в соответствии с установленными требованиями регламентируемых органов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>
--	---

4.2.3. Критерии оценки решения задач

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

владение навыками: применение теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки эффективности решения тестовых заданий и задач

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией; – правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и

	неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют вовсе, либо содержат принципиальные ошибки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
Неудовлетворительно	обучающийся: – ответ на вопрос ситуационной задачи дан неправильно.

4.2.4. Критерии оценки заданий, выполняемых на практических занятиях

При выполнении заданий на практических занятиях обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе выполнения заданий на практических занятиях.

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе практических занятий, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы.

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценки выполнения заданий, выполняемых на практических занятиях

Отлично	обучающийся демонстрирует: – знания теоретического материала по соответствующей теме практического занятия; – знание алгоритма выполнения практического занятия; – правильное выполнение задания практического занятия; – надлежащим образом выполненный отчет по итогам практического занятия; – правильные ответы на контрольные вопросы к практическому занятию.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знания теоретического материала по соответствующей теме практического занятия; – знание алгоритма выполнения практического занятия; – правильное выполнение задания практического занятия с

	<p>незначительными замечаниями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отчет по итогам практического занятия, выполненный с незначительными замечаниями; - правильные ответы на контрольные вопросы к практическому занятию.
Удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме практического занятия; - отсутствие владения алгоритмом выполнения задания; - выполнение практической части задания с замечаниями, требующими доработок; - отчет по итогам практического занятия, выполнен небрежно со значительными замечаниями; - правильные ответы только на часть контрольных вопросов практического занятия.
Неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие теоретических знаний по теме занятия; - неправильный результат выполнения практического занятия; - либо отсутствие выполнения отчета, либо отчет выполнен с нарушением требований.

4.2.5. Критерии оценки реферата

При подготовке реферата обучающийся демонстрирует:

знания: представленного материала, опыт отечественного и зарубежного производства, критерии оценки приведенного материала, технико-экономические показатели, этапы построения изложения материала;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения конкретных производственных инженерных задач, выявлять и анализировать проблемы при описании строительства объектов АПК, оформлять и соблюдать порядок при выполнении реферативных работ;

владение навыками: применения теоретических и практических знаний при оформлении реферативных работ.

Критерии оценки эффективности реферата

Отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень творческой деятельности; - подробно, последовательно, грамотно объяснен порядок реферата; - в реферате представлены графики, схемы и таблицы правильно; - правильное и свободное владение терминологией; - правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно оформил реферат; - привел схемы, графики, рисунки и таблицы с незначительными опечатками; - правильно и полно изложил материал с использованием данных только отечественных производителей;

	– ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – правильное оформление реферата с незначительным нарушением его структуры; - содержание реферата соответствует названию и тематикам дисциплины; – в малом количестве присутствуют графики и рисунки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
Неудовлетворительно	Обучающийся не правильно оформил реферат без рисунков, графиков и таблиц; затрудняется с ответом на простые вопросы по теме реферата

Разработчик(и): доцент, Бакиров С. М.



(подпись)