Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.10.2024 09:59:44
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Трушкин В.А./
«26» 08 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**
Направление подготовки	**35.03.06 Агроинженерия**
Направленность (профиль)	**Электрооборудование и электротехнологии**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**
Кафедра-разработчик	**Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии**
Ведущий преподаватель	**Логачёва О.В., к.т.н., доцент**

Разработчик: доцент Логачёва Оксана Владимировна _____

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 ……. 4
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.....……...…… 6
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования компетенций …… 13

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

В результате изучения дисциплины «Надежность электрооборудования» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министра образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 813, формирует следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Надежность электрооборудования»

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 выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве*	ПК-4.3 Оценивает результаты технической эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	6	лекции, лабораторные занятия	лабораторная работа, ситуационные задачи, собеседование

Примечание:

Компетенция ПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплин: Энергосбережение; Энергоаудит; Эксплуатационная практика; Эксплуатационная практика; Преддипломная практика; Технологическая практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	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: -перечень вопросов для устного опроса; -задания для самостоятельной работы
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
3	ситуационная задача	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект ситуационных задач

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов	ПК-4	лабораторная работа собеседование комплект ситуационных задач
2	Законы надежности	ПК-4	лабораторная работа собеседование комплект ситуационных задач
3	Методы расчета надежности систем	ПК-4	лабораторная работа собеседование комплект ситуационных задач

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Надежность электрооборудования» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	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, 6 семестр	ПК-4.3 Оценивает результаты технической эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в основных свойствах материалов, применяемых в электрооборудовании, плохо ориентируется в показателях качества технологических процессов, закономерностях изменения надежности в процессе эксплуатации и ремонта, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание основных свойствах материалов, применяемых в электрооборудовании, методик расчета показателей надежности, контроля качества технологическими процессами, используя современные методы и показатели такой оценки, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменени

					и 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

Примерный перечень вопросов

1. Описать правило левой руки (на примере элементарного двигателя).
2. Описать правило правой руки (на примере элементарного двигателя).
3. Объяснить рабочий процесс ДПТ.
4. Объяснить рабочий процесс ГПТ.
5. Объяснить рабочий процесс АД.
6. Объяснить рабочий процесс СГ.
7. Объяснить рабочий процесс СД.
8. Объяснить рабочий процесс трансформатора.
9. Объяснить зависимость КПД электрической машины от ее загрузки.
10. Объяснить понятие и параметры номинального режима работы.
11. Объяснить влияние нагрузки на характеристики генератора (трансформатора).
12. Описать порядок выбора электрических измерительных приборов.
13. Описать схему технологического процесса ремонта электродвигателей.
14. Описать схему технологического процесса ремонта трансформаторов.
15. Объяснить методику расчета годовой производственной программы ЭРП.
16. Описать технико-экономические показатели ЭРП.
17. Описать последовательность послеремонтных испытаний асинхронного двигателя.
18. Расчет штата исполнителей ЭРП.
19. Описать упрощенную схему конструкции ДПТ.
20. Описать упрощенную схему конструкции АД.
21. Описать упрощенную схему конструкции СГ.
22. Описать упрощенную схему конструкции трансформатора

3.2. Лабораторная работа

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств.

Лабораторная работа выполняется в течение двух занятий и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе.

Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос обучающихся в начале занятия для выяснения их подготовленности, выдачу

задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Основные показатели надежности электрооборудования
2. Показатели надежности невосстанавливаемого электрооборудования
3. Показатели надежности восстанавливаемого электрооборудования
4. Исходные положения теории вероятностей
5. Вероятностное описание показателей надежности электрооборудования
6. Типовые законы распределения случайных величин
7. Экспериментальный и простейший методы расчета показателей надежности электрооборудования
8. Коэффициентный метод расчета показателей надежности электрооборудования
9. Расчет структурной надежности электрооборудования
10. Применение теории массового обслуживания к задачам эксплуатации
11. Понятие «живучесть» в электроэнергетике.
12. Модель живучести.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Надежность электрооборудования».

3.3. Рубежный контроль

Рубежный контроль по дисциплине «Надежность электрооборудования» проводится в виде трёх модулей в письменной форме.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Роль надежности электрооборудования в с.х. производстве.

2.Переход электрооборудования из одного технического состояния в другое.

3.Составляющие надежности: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость.

4. Модель состояния электрооборудования.

5.Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости, получаемые по статистическим данным.

6. Комплексные показатели надежности.

7. Показатели надежности восстанавливаемых систем.

8. Теория вероятности для исследования надежности.

9. Взаимосвязь между основными показателями надежности.

10. Основной закон надежности.

11. Частные случаи использования основного закона надежности.

12. Экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко, нормальное распределение.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Техническое состояние электрооборудования.

2.Отказы, причины возникновения отказов, закономерности, классификация.

3. Основные свойства, параметры и характеристики, область применения нормального распределения.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия и определения теории надежности.
2. Показатели надежности: безотказность, долговечность,
3. Решение типовых примеров по определению показателей надежности электрооборудования по статистическим данным.
4. Основной закон надежности. Полная и упрощенная форма.
5. Область применения и точности расчета. Полной и упрощенной форм
6. Расчет безотказности электрооборудования при экспоненциальном распределении.
7. Расчет долговечности и ремонтопригодности.
8. Оценка надежности при нормальном распределении и распределении Вейбулла-Гнеденко.
9. Классическое определение вероятности для исследования надежности.
10. Статистическое определение вероятности для исследования надежности.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Ремонтопригодность, сохраняемость.
2. Отказы, причины возникновения отказов.
3. Геометрическое определение вероятности

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Простейшие и коэффициентные методы расчета.
2. Метод структурных схем расчета надежности.
3. Последовательное и параллельное соединение элементов в структурной схеме надежности.
4. Экспериментальный метод расчета надежности.
5. Расчет надежности общем и раздельном резервировании.
6. Определение показателей надежности электрических машин и устройств защиты простейшим методом расчета.
7. Коэффициентный метод расчета показателей надежности.
8. Расчет безотказности элементов и всего электропривода при разных условиях эксплуатации.
9. Расчет структурной надежности.
10. Оценки надежности силового оборудования и устройств защиты при параллельном и последовательном соединении элементов в структурной схеме

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Классификация методов расчета надежности.
2. Классификация видов резервирования.
3. Резервирование как метод повышение надежности.

3.4. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по данной дисциплине предусматривается промежуточная аттестация – экзамен.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и ситуационную задачу, представленную в виде расчетных заданий:

- расчёт показателей надежности невосстанавливаемых объектов;
- расчёт показателей надежности восстанавливаемых объектов;
- расчёт резервного фонда;
- расчет показателей надежности электрических машин и устройств защиты простейшим методом расчета;
- расчет показателей надежности коэффициентным методом.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Роль надежности электрооборудования в с.х. производстве.
2. Техническое состояние электрооборудования.
3. Переход электрооборудования из одного технического состояния в другое.
4. Отказы, причины возникновения отказов, закономерности, классификация.
5. Составляющие надежности: безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость.
6. Модель состояния электрооборудования.
7. Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости, получаемые по статистическим данным.
8. Комплексные показатели надежности.
9. Показатели надежности восстанавливаемых систем.
10. Теория вероятности для исследования надежности.
11. Взаимосвязь между основными показателями надежности.
12. Основной закон надежности.
13. Частные случаи использования основного закона –
14. Экспоненциальное распределение, распределение Вейбулла-Гнеденко, нормальное распределение.
15. Основные свойства, параметры и характеристики, область применения.
16. Основные понятия и определения теории надежности.
17. Отказы, причины возникновения отказов.
18. Показатели надежности: безотказность, долговечность,
19. ремонтопригодность, сохраняемость.
20. Решение типовых примеров по определению показателей надежности электрооборудования по статистическим данным.

21. Основной закон надежности. Полная и упрощенная форма.
22. Область применения и точности расчета. Полной и упрощенной форм
23. Расчет безотказности электрооборудования при экспоненциальном распределении.
24. Расчет долговечности и ремонтопригодности.
25. Оценка надежности при нормальном распределении и распределении Вейбулла-Гнеденко.
26. Классическое определение вероятности для исследования надежности.
27. Геометрическое определение вероятности
28. Статистическое определение вероятности для исследования надежности
29. Классификация методов расчета надежности.
30. Простейшие и коэффициентные методы расчета.
31. Метод структурных схем расчета надежности.
32. Последовательное и параллельное соединение элементов в структурной схеме надежности.
33. Экспериментальный метод расчета.
34. Резервирование как метод повышение надежности.
35. Классификация видов резервирования.
36. Расчет надежности общем и раздельном резервировании.
37. Определение показателей надежности электрических машин и устройств защиты простейшим методом расчета.
38. Коэффициентный метод расчета показателей надежности.
39. Расчет безотказности элементов и всего электропривода при разных условиях эксплуатации.
40. Расчет структурной надежности.
41. Оценки надежности силового оборудования и устройств защиты при параллельном и последовательном соединении элементов в структурной схеме

Перечень ситуационных задач

1. Наработка до отказа щита управления электрооборудованием подчинена экспоненциальному закону с интенсивностью отказов $\lambda(t) = 3{,}7\cdot10^{-5}$ ч$^{-1}$. Определить количественные характеристики надежности устройства P(t), f(t) и T в течение года.

2. Вероятность безотказной работы машины постоянного тока на этапе приработки подчиняется распределению Вейбулла с параметрами $\lambda = 2{,}5\cdot10^{-4}$ ч$^{-1}$ и b = 1,2. Определить вероятность безотказной работы и наработку до отказа машины за время t = 600 ч.

3. На испытаниях находилось N= 1000 осветительных приборов. За время t = 3000 ч отказало n = 280 изделий. За последующие t_i = 300 ч отказало еще n_i = 135 изделий. Определить P(3000), P(3200), f(3200).

4. Прибор состоит из четырех блоков. Отказ любого из них приводит к отказу прибора. Первый блок отказал 9 раз в течение 21000 ч, второй - 17 раз в течение 16000 ч, третий - 12 раза и четвертый - 8 раз в течение 12000 ч работы. Определить наработку на отказ, если справедлив экспоненциальный закон надежности.

5. При эксплуатации электрооборудования животноводческой фермы зарегистрировано 20 отказов, из них: электродвигателей - 8, магнитных пускателей - 2, реле - 4, электронагревательных приборов - 6. На ремонт затрачивалось: электродвигателей - 1,5 ч, магнитных пускателей - 25 мин, реле - 10 мин, электронагревателей - 20 мин. Найти среднее время восстановления.

6. В результате наблюдения за работой 1000 электродвигателей в течение 10000 ч было получено значение = $0{,}8 \cdot 10^{-4}$ ч $^{-1}$. Закон распределения отказов экспоненциальный, среднее время ремонта электродвигателя равно 4,85 ч. Определить вероятность безотказной работы, наработку до первого отказа, коэффициент готовности и коэффициент оперативной готовности.

7. Навозоуборочный транспортер имеет 2 электродвигателя. Суммарная наработка транспортера за год составляет 200 ч. Эксплуатационные мероприятия включают в себя 1 текущий ремонт продолжительностью 3 ч на каждый электродвигатель и 7 технических обслуживаний по 0,5 ч на каждый электродвигатель. Определить коэффициент технического использования электродвигателей навозоуборочного транспортера.

8. Необходимо произвести приближенную оценку вероятности безотказной работы P(t) и среднюю наработку до первого отказа T_o асинхронного электродвигателя для двух промежутков времени его работы t = 1000 и 3000 ч, если интенсивность отказов $\lambda = 20 \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$.

9. Для системы автоматического управления известно $\lambda = 0{,}0001$ ч $^{-1}$ и время работы t = 50 ч. Определить: P (t); Q (t); f (t); T1.

10. Определить конструкционную надежность электродвигателя постоянного тока для трех промежутков времени его работы: t_1 = 1000 ч., t_2 = 3000 ч., t_3 = 5000 ч по следующим средним статистическим данным об интенсивности отказов основных её частей в долях единицы на час работы: магнитная система с обмоткой возбуждения $\lambda_1 = 0{,}01 \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$; обмоткой якоря $\lambda_2 = 0{,}05x \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$; подшипники скольжения $\lambda_3 = 0{,}4 \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$; коллектор $\lambda_4 = 3 \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$; щеточное устройство $\lambda_5 = 1 \cdot 10^{-6}$ ч $^{-1}$.

11. Определить вероятность безотказной работы узла, состоящего из трех элементов, у которых вероятность безотказной работы P_1 = 0,92; P_2 = 0,95; P_3 = 0,96.

12. Система диспетчерской связи энергосистемы имеет 5 каналов. В систему поступает простейший поток заявок с плотностью равной 4 вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора 3 минуты. Определить вероятность застать систему диспетчерской связи занятой.

13. Заданы параметры микропроцессорной системы: число каналов - 3, интенсивность потока обслуживания = 20 $с^{-1}$, суммарный входящий поток заявок = 40 $с^{-1}$. Определить вероятность предельного состояния и среднее время ожидания заявки в очереди. Принять СМО с неограниченной очередью.

14. В свинарнике - откормочнике для обеспечения микроклимата используется комплект оборудования “Климат” с 20 электродвигателями серии АИР мощностью 1,1 кВт и частотой вращения 1500 $мин^{-1}$. Интенсивность отказов электродвигателей $\lambda = 10^{-5}$ $ч^{-1}$, среднее время капитального ремонта отказавшего электродвигателя 30 суток. Определить резервный запас электродвигателей для

свинарника, исключающий аварийный простой технологического процесса поддержания микроклимата сверх допустимой нормы $t_д$ = 3 ч. Принять $k_и$ = 0,6.

15. На вычислительной станции сельскохозяйственного предприятия установлено 4 ЭВМ. Средняя интенсивность на выполнение расчетов - 4 заявки в час. Среднее время решения одной задачи T_o = 0,5 ч. Станция принимает и ставит в очередь на решение не более 4 заявок. Заявки, поступившие на станцию, когда в очереди находится более 4 задач, получают отказ. Определить вероятность отказа и вероятность того, что все ЭВМ свободны.

16. Требуется определить вероятность того, что отказы в системе электроснабжения появятся менее 3 раз, если параметр распределения Пуассона t = 3,9.

17. Требуется определить число резервных электронагревательных элементов, имеющих интенсивность отказов = $4\cdot10^{-6}$ $ч^{-1}$. Общее число электронагревательных элементов в хозяйстве 80, период пополнения резервного фонда 7000 ч. Принять достаточность резервного запаса $P_д$ = 0,98.

18. В телятнике на 600 голов эксплуатируется 9 электродвигателей серии АИР, имеющих интенсивность отказов λ_1=$0{,}1\cdot10^{-4}$ $ч^{-1}$, и 11 электродвигателей серии 5А с интенсивностью отказов λ_2 = $0{,}5\cdot10^{-4}$ $ч^{-1}$. Достаточность резервного фонда 0,95. Рассчитать число запасных электродвигателей при пополнении резервного фонда 1 раз в течение года (в году 8760 часов).

19. Система автоматического управления технологическим процессом состоит из 14 элементов, соединенных в структурной схеме надежности последовательно. Выход каждого из элементов приводит к отказу системы. Заданы интенсивности отказов элементов λ_1 =$7\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_2 =$3\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_3 =$4\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_4 =$5\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_5 =$4\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_6 =$5\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_7 =$6\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_8 =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_9 =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{10} =$2\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{11} =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{12} =$2\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{13} =$2\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{14} =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$. Время поиска отказавшего элемента одинаково для всех проверок и составляет 5 мин. Используя метод последовательных поэлементных проверок, установить оптимальную последовательность диагностирования системы управления.

20. Наработка до отказа щита управления электрооборудованием подчинена экспоненциальному закону с интенсивностью отказов $\lambda(t)$ =$1{,}5\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$. Определить количественные характеристики надежности устройства P(t), f(t) и T1 в течение года.

21. Система автоматического управления технологическим процессом состоит из 10 элементов, соединенных в структурной схеме надежности последовательно. Выход каждого из элементов приводит к отказу системы. Заданы интенсивности отказов элементов λ_1 =$7\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_2 =$3\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_3 =$4\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_4 =$5\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_5 =$4\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_6 =$5\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_7 =$6\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_8 =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_9 =$1\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$, λ_{10} =$2\cdot10^{-5}$ $ч^{-1}$. Время поиска отказавшего элемента одинаково для всех проверок и составляет 15 мин. Используя метод последовательных поэлементных проверок, установить оптимальную последовательность диагностирования системы управления.

22. В телятнике на 600 голов эксплуатируется 15 электродвигателей серии АИР, имеющих интенсивность отказов λ_1=$0{,}18\cdot10^{-4}$ $ч^{-1}$, и 5 электродвигателей серии 5А с интенсивностью отказов λ_2 = $0{,}5\cdot10^{-4}$ $ч^{-1}$. Достаточность резервного

фонда 0,9. Рассчитать число запасных электродвигателей при пополнении резервного фонда 1 раз в течение года (в году 8760 часов).

23. Вероятность безотказной работы машины постоянного тока на этапе приработки подчиняется распределению Вейбулла с параметрами $\lambda = 1{,}5 \cdot 10^{-4}$ $ч^{-1}$ и b = 1,5. Определить вероятность безотказной работы и наработку до отказа машины за время t = 800 ч.

24. Прибор состоит из четырех блоков. Отказ любого из них приводит к отказу прибора. Первый блок отказал 15 раз в течение 18000 ч, второй - 7 раз в течение 15000 ч, третий - 10 раз и четвертый - 18 раз в течение 11000 ч работы. Определить наработку на отказ, если справедлив экспоненциальный закон надежности.

25. На испытаниях находилось N=5000 осветительных приборов. За время t = 3000 ч отказало n = 580 изделий. За последующие t_i = 200 ч отказало еще n_i = 235 изделий. Определить P(3000), P(3200), f(3200).

Образец экзаменационного билета

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

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Надежность электрооборудования»

1. Роль надежности электрооборудования в с.х. производстве.
2. Классическое определение вероятности для исследования надежности.
3. Произвести приблизительную оценку вероятности безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа для трехфазного электродвигателя серии 4А для двух промежутков времени его работы: t=1000 и 3000 ч. по следующей средней статистической величине интенсивности отказов: $\lambda \approx 20 \cdot 10^{-6} ч^{-1}$.

Дата

Зав. кафедрой **Трушкин В.А.**

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Надежность электрооборудования»

осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и 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 (экзамен)			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (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
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (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»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
				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 ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основных свойств материалов, применяемых в электрооборудовании, показатели качества технологических процессов, закономерности изменения надежности в процессе эксплуатации и ремонта.

умения: находить эффективные инженерные решения по повышению надежности, организовать контроль качества технологическими процессами; находить эффективные инженерные решения по повышению надежности электрооборудования с учетом технических и экономических критериев, а также организовать выполнение этих решений.

владение: методами расчета показателей надежности; способами повышения надежности технологических процессов; методами расчета показателей надежности; способами повышения надежности электрооборудования в условиях эксплуатации и ремонта

Критерии оценки устного ответа для текущего контроля и промежуточной аттестации

отлично	обучающийся демонстрирует: - глубокие знания материала, грамотно и логически излагает программный материал, свободно справляется с решением типового расчета, грамотно обосновывает принятые инженерные решения.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - достаточные знания материала, знает основные теоретические положения, правильно их применяет при решении ситуационных задач, самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении материала, испытывает трудности в решении типового расчета.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает основной программный материал, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении материала, испытывает трудности в решении типового расчета.

4.2.2. Критерии оценки выполнения лабораторной работы

При выполнении лабораторной работы обучающийся демонстрирует:

знания: основных свойств материалов, применяемых в электрооборудовании, показатели качества технологических процессов, закономерности изменения надежности в процессе эксплуатации и ремонта.

умения: находить эффективные инженерные решения по повышению надежности, организовать контроль качества технологическими процессами; находить эффективные инженерные решения по повышению надежности электрооборудования с учетом технических и экономических критериев, а также организовать выполнение этих решений.

владение: методами расчета показателей надежности; способами повышения надежности технологических процессов; методами расчета показателей надежности; способами повышения надежности электрооборудования в условиях эксплуатации и ремонта

Критерии оценки выполнения лабораторной работы

отлично	обучающийся демонстрирует: - знания по лабораторной работе в полном объеме; - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; - письменный отчет по лабораторной работе оформлен во время занятия, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы; - дано правильное развернутое заключение.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знания по лабораторной работе в достаточном объеме; - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; - письменный отчет по лабораторной работе оформлен во время занятия, содержит описание всех этапов лабораторной работы; - дано правильное заключение.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знание основного материала, но испытывает трудности в его самостоятельном воспроизведении, ориентируется в вопросах при защите лабораторной работы посредством дополнительных вопросов преподавателя; - лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; - письменный отчет по лабораторной работе содержит описание всех этапов лабораторной работы, но допускает неточности в использовании терминологии. - дано заключение по цели работы, что показывает не способность обучающегося анализировать материал и делать соответствующие выводы.
неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - не знание основного материала, испытывает трудности в его самостоятельном воспроизведении, не ориентируется в вопросах при защите лабораторной работы посредством дополнительных

	вопросов преподавателя; - лабораторная работа выполнена с нарушением правил техники безопасности; - письменный отчет по лабораторной работе не выполнен

4.2.3. Критерии оценки решения ситуационных задач

При расчете ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

знания: технологического процесса сборки, монтажа, регулировки и ремонта электрооборудования; приема и правила выполнения операций по техническому обслуживанию, текущему ремонту и капитальному ремонту; наименований, маркировку, свойств обрабатываемого материала;

умения: выполнять расчет электрооборудования при проектировании; выполнять отдельные операции капитального ремонта электрооборудования; организовывать и регулировать трудовые отношения с работниками; принимать решения в области организации и нормирования труда;

владение навыками: расчета экономических показателей электроремонтного предприятия с учетом технических и экономических критериев; по технологии и организации выполнения электрифицированных работ в растениеводстве и животноводстве; определения неисправностей электрооборудования при капитальном ремонте.

Критерии оценки решения ситуационных задач

отлично	обучающийся демонстрирует: - задачи решены и оформлены правильно (верно начерчена схема, указаны единицы измерения электрических величин, выбраны необходимые для решения формулы)
хорошо	обучающийся демонстрирует: - задачи решены правильно, но оформлены с ошибками (указаны не все единицы измерения электрических величин)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - задачи решены правильно, но оформлены неверно (не указаны единицы измерения электрических величин, не указаны необходимые для решения формулы)
неудовлетворительно	обучающийся: - задачи решены и оформлены неверно

Разработчик: к.т.н, доцент Логачёва О.В. _____
(подпись)