Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины дисциплины Б1.В.02 Надежность машин и оборудования

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность программы «Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.02 «Надежность машин и оборудования»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-1.4; ПК-3.3;	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ПК-1 (ПК-1.4)	Знать физическую сущность способов и условий повышения надежности машин, основы надёжности сложных технических систем; методы инженерного прогнозирования технического состояния машин, научные методы определения оптимального срока службы машин и оборудования	Фрагментарные знания физической сущности способов и условий повышения надежности машин, основ надёжности сложных технических систем; методов инженерного прогнозирования технического состояния машин, научных методов определения оптимального срока службы машин и оборудования / Отсутствие знаний	Неполные знания физической сущности способов и условий повышения надежности машин, основ надёжности сложных технических систем; методов инженерного прогнозирования технического состояния машин, научных методов определения оптимального срока службы машин и оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания физической сущности способов и условий повышения надежности машин, основ надёжности сложных технических систем; методов инженерного прогнозирования технического состояния машин, научных методов определения оптимального срока службы машин и оборудования	Сформированные и систематические знания физической сущности способов и условий повышения надежности машин, основ надёжности сложных технических систем; методов инженерного прогнозирования технического состояния машин, научных методов определения оптимального срока службы машин и оборудования
	Уметь применять знания о способах и	Фрагментарное умение применять знания о спо-	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные про-	Успешное и систематическое умение приме-

	условиях повышения надежности машин на этапе их эксплуатации	собах и условиях повышения надежности машин на этапе их эксплуатации / Отсутствие умений	умение применять знания о способах и условиях повышения надежности машин на этапе их эксплуатации	белы умение применять знания о способах и условиях повышения надежности машин на этапе их эксплуатации	нять знания о способах и условиях повышения надежности машин на этапе их эксплуатации
	Владеть навыками проведения исследований в области инновационных решений по повышению надежности машин на этапе их эксплуатации	Фрагментарное владение навыками проведения исследований в области инновационных решений по повышению надежности машин на этапе их эксплуатации / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения исследований в области инновационных решений по повышению надежности машин на этапе их эксплуатации.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков проведения исследований в области инновационных решений по повышению надежности машин на этапе их эксплуатации.	Успешное и систематическое применение навыков проведения исследований в области инновационных решений по повышению надежности машин на этапе их эксплуатации.
ПК-3 (ПК-3.3)	Знать основы эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники; оценочные показатели надежности элементов машин	Фрагментарные знания основ эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники; оценочных показателей надежности элементов машин / Отсутствие знаний	Неполные знания основ эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники; оценочных показателей надежности элементов машин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники; оценочных показателей надежности элементов машин	Сформированные и систематические знания основ эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники; оценочных показателей надежности элементов машин
	Уметь организовывать производственный контроль основных технико-экономических показателей эксплуатируемых машин и оборудования	Фрагментарное умение организовывать производственный контроль основных технико-экономических показателей эксплуатируемых машин и оборудования / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение организовывать производственный контроль основных технико-экономических показателей эксплуатируемых машин и оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение организовывать производственный контроль основных технико-экономических показателей эксплуатируемых машин и оборудования	Успешное и систематическое умение организовывать производственный контроль основных технико-экономических показателей эксплуатируемых машин и оборудования

	Владеть навыками применения передового опыта в области надежной работы сельскохозяйственной техники при ее эксплуатации	Фрагментарное владение навыками применения передового опыта в области надежной работы сельскохозяйственной техники при ее эксплуатации / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения передового опыта в области надежной работы сельскохозяйственной техники при ее эксплуатации	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками применения передового опыта в области надежной работы сельскохозяйственной техники при ее эксплуатации	Успешное и систематическое владение навыками применения передового опыта в области надежной работы сельскохозяйственной техники при ее эксплуатации

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	2
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Контрольные вопросы текущего контроля

Вариант №1

1. Наука о надежности изучает закономерности изменения показателей:
   1. качества;
   2. точности;
   3. мощности;
   4. производительности;
   5. долговечности.
2. Основной задачей науки о надежности является определение минимума удельных затрат, связанных с:
   1) проектированием;
   2) созданием;
   3) эксплуатацией;
   4) ремонтом;
   5) с 1 по 4
3. В какое количество групп можно объединить совокупность свойств качества:
   1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) шесть;
   5) семь.
4. К потребительским и эксплуатационным свойствам качества относят:
   1) производительность; 2) грузоподъемность; 3) скорость;
   4) расход топлива; 5) с 1 по 4.
5. В надежности под объектом понимают:
   1) изделия; 2) технические системы; 3) машины; 4) агрегаты; 5) с 1 по 4.
6. В каких состояниях может находиться объект:
   1) исправном; 2) работоспособном; 3) неработоспособном;
   4) предельном; 5) с 1 по 4
7. За счет каких действий осуществляется переход из предельного состояния в исправное:
   1) ТО; 2) ТР; 3) восстановление; 4) ремонт.

8. Единица измерения наработки:
   1) часы; 2) км; 3) га; 4) тонны; 5) с 1 по 4.
9. Сколько свойств включает в себя надежность:
   1) одно; 2) два; 3) три; 4) четыре; 5) пять.
10. Безотказность – это свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние:
   1) в течение некоторого времени; 2) до наступления предельного состояния;
   3) до конца амортизационного срока службы; 4) до списания.
11. Долговечность – это свойство объекта сохранять работоспособное состояние до:
   1) первого отказа; 2) наступления предельного состояния;
   3) конца амортизационного срока службы; 4) списания.
12. На сколько основных групп делятся отказы:
   1) две; 2) три; 3) четыре; 4) пять; 5) шесть.
13. Сколько существует групп сложности отказов:

1) две; 2) три; 3) четыре; 4) пять.

14. Какие существуют показатели надежности:

1) единичные; 2) обобщенные; 3) комплексные; 4) 1 и 2; 5) 1 и 3.

15. Сколько комплексных показателей надежности имеется:

1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять; 5) шесть.

16. Какие свойства надежности характеризует коэффициент готовности:

1) безотказность; 2) долговечность; 3) ремонтопригодность; 4) 1 и 2; 5) 1 и 3.

17. Какие свойства надежности характеризует коэффициент оперативной готовности:

1) ремонтопригодность; 2) безотказность;
3) сохраняемость;
4) 1 и 2; 5) 2 и 3.

18. 90%-й гамма ресурс трактора МТЗ-80 составляет 3200 мото-часов. Это означает, что:

1) 90% тракторов имеют ресурс 3200 мото-часов;
2) 90% тракторов имеют ресурс 3200 мото-часов и более.
3) 90 % тракторов имеют ресурс менее 3200 мото-часов.

19. Какое нормированное значение вероятности принято для сельскохозяйственной техники:

1) 0,7; 2) 0,8; 3) 0,85; 4) 0,9; 5) 0,95.

20. Что является основным показателем ремонтопригодности:

1) среднее время восстановления; 2) гамма - процентное время восстановления;
3) вероятность восстановления; 4) средняя трудоемкость восстановления.

21. Гамма - процентная наработка до отказа – это наработка, в течение которой отказ объекта_____с вероятностью γ =90%.

1) возникнет; 2) произойдет; 3) не возникнет.

22. Сколько существует основных причин, снижающих надежность (работоспособность):

1) четыре; 2) пять; 3) шесть; 4) семь;
5) восемь.

23. Физический износ, происходящий при эксплуатации объекта, относится к_____виду.

1) первому; 2) второму; 3) третьему.

24. Критерием морального износа объекта служит коэффициент_____ее стоимости, вследствие технического прогресса.

1) повышения; 2) понижения; 3) стабилизации.

25. При трении скольжения скорости тел в точке касания_____.

1) $V_1=V_2$; 2) $V_1>V_2$; 3) $V_1<V_2$; 4) $V_1 \neq V_2$.

Вариант №2

26. При трении качения скорости тел в точке касания_____.

1) $V_1=V_2$; 2) $V_1>V_2$; 3) $V_1 \neq V_2$; 4) $|V_1|=|V_2|$.

27. Какая зависимость отражает механическую теорию трения:

1) $F = f \cdot N$; 2) $F = A + f \cdot N$; 3) $F = \theta \cdot S_ф + r \cdot S$; 4) все

28. На сколько групп разделяют изнашивание:

1) две; 2) три; 3) четыре; 4) пять.

29. Какие существуют критерии для определения предельных износов:

1) технологические; 2) экономические; 3) технические; 4) все.

30. Какой метод используют для обоснования предельных износов деталей:

1) теоретический; 2) экспериментальный; 3) метод математической статистики; 4) все.

31. Что диагностируют при органолептическом методе определения износов деталей:

1) изменение линейных размеров; 2) изменение массы детали; 3) состояние поверхности.

32. Что диагностируют при определении износов деталей методом искусственных баз:

1) изменение линейных размеров; 2) состояние поверхности детали;

3) уменьшение глубины лунки или отпечатка, нанесенных на деталь.

33. Методы исследований надежности основаны на том, что отказ является_____событием:

1) закономерным; 2) случайным; 3) постоянным.

34. При плане испытаний NUT объекты U_____:

1) заменяются; 2) не заменяются; 3) восстанавливаются.

35. При плане испытаний NRT объекты R_____:

1) заменяются; 2) не заменяются; 3) восстанавливаются.

36. Стендовые и полигонные испытания могут быть:

1) полными; 2) усеченными; 3) 1 и 2.

37. Какими машинами проводят контрольные испытания:

1) серийными; 2) опытными; 3) модернизированными.

38.При проведении контрольных испытаний проводят оценку соответствия надежности требованиям_____:

1) стандартов; 2) ТУ; 3) 1 и 2.

39. К результатам стандартных исследовательских испытаний относят:

1) износостойкость; 2) усталостную прочность; 3) коррозионную стойкость; 4) все.

40. При плане испытаний Nur, испытания_____когда число отказавших объектов достигнет r:

1) прекращают; 2) продолжают; 3) заменяют новыми.

41. Что является основным показателем ремонтопригодности:

1) среднее время восстановления; 2) гамма - процентное время восстановления;

3) вероятность восстановления; 4) средняя трудоемкость восстановления.

42. Гамма - процентная наработка до отказа – это наработка, в течение которой отказ объекта_____с вероятностью γ =90%.

1) возникнет; 2) произойдет; 3) не возникнет.

43. Сколько существует основных причин, снижающих надежность (работоспособность):

1) четыре; 2) пять; 3) шесть; 4) семь;

5) восемь.

44. Физический износ, происходящий при эксплуатации объекта, относится к_____виду.

1) первому; 2) второму; 3) третьему.

45. Критерием морального износа объекта служит коэффициент_____ее стоимости, вследствие технического прогресса.

1) повышения; 2) понижения; 3) стабилизации.

46. При трении скольжения скорости тел в точке касания_____.

1) $V_1=V_2$; 2) $V_1>V_2$; 3) $V_1<V_2$; 4) $V_1 \neq V_2$.

47. При трении качения скорости тел в точке касания_____.
1) $V_1=V_2$; 2) $V_1>V_2$; 3) $V_1 \neq V_2$; 4) $|V_1|=|V_2|$.
48. Какая зависимость отражает механическую теорию трения:
1) $F = f \cdot N$; 2) $F = A + f \cdot N$; 3) $F = \theta \cdot S_ф + r \cdot S$; 4 4) все.
49. На сколько групп разделяют изнашивание:
1) две; 2) три; 3) четыре; 4) пять.
50. Какие существуют критерии для определения предельных износов:
1) технологические; 2) экономические; 3) технические; 4) все.

2.2 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	*2*	*3*
1	Характеристика понятий: исправность, работоспособность, повреждение, ТО, ремонт, восстанавливаемый, наработка, ресурс, срок службы. Их единицы измерения.	ПК-3.3
2	Методы расчёта показателей надёжности технических объектов.	
3	Модели надёжности технических объектов.	
4	Законы распределения случайных величин, область их применения в теории надёжности.	
5	Понятие о годности и коэффициенте равнопрочности деталей машин и оборудования.	
6	Инженерные методы расчета показателей надежности. Составление статистического ряда.	
7	Использование закона нормального распределения для обработки информации.	
8	Методика сбора статистической информации о надежности объектов.	
9	Методы прогнозирования остаточного ресурса изделий по текущему состоянию.	ПК-1.4
10	Экономический аспект надежности машин. Методы определения срока службы деталей и машин.	
11	Инженерные методы прогнозирования при оценке уровня надёжности техники.	
12	Испытание машин на надежность. Функциональные испытания соответствия машин своему назначению.	
13	Методы определения износа.	
14	Определение характеристик износа типовых деталей.	
15	Оборудование для испытания новых технических объектов.	
16	Оборудование для испытания изделий после ремонта.	
17	Технология испытаний и обкатки отремонтированных машин и узлов.	
18	Восстановление деталей электроконтактной сваркой и наплавкой.	
19	Методика проведения микроструктурного анализа поверхности заданной детали.	

20	Способы повышения долговечности деталей.	
21	Выбор способа восстановления (упрочнения) детали. Основные критерии.	
22	Методика выполнения работ при повышении износостойкости детали заданным способом.	
23	Технологический процесс восстановления деталей с использованием полимерных материалов на основе эпоксидных составов, клеев.	
24	Электроискровая обработка поверхностей деталей. Режимы, оборудование, рабочий инструмент.	
25	Сущность, достоинство, недостатки и область применения индукционной наплавки. Особенности подготовки поверхности.	
26	Методика сравнительных испытаний серийных и упрочнённых деталей на надёжность и долговечность. Основные этапы.	

2.3 Практические задания к экзаменационному билету

Задание 1

ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИЗНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Число измерений N = 50 — 0,003

Наименование детали: Вал — Размер по чертежу, мм: 18,06 — -0,003

Минимальный диаметр вала, мм dmin= 18,057 мм

Допустимые без ремонта в соединении с деталями:

с бывшими в эксплуатации- 17,8 мм

новыми 17,61 мм

Замер диаметра у валов показал следующие результаты

17,91	17,51	17,39	17,31	17,22
17,91	17,51	17,38	17,31	17,22
17,91	17,51	17,38	17,31	17,12
17,76	17,51	17,37	17,31	17,12
17,76	17,42	17,32	17,26	17,12
17,76	17,42	17,32	17,26	17,11
17,61	17,41	17,31	17,26	17,11
17,61	17,4	17,31	17,23	17,11
17,61	17,4	17,31	17,23	17,01
17,61	17,39	17,31	17,23	16,91

Определить коэффициенты годности и восстановления.

Задание 2

ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИЗНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Число измерений N =	50			0,03
Наименование детали	Вал	Размер по чертежу, мм	12,06	-0,03
	Минимальный диаметр вала, мм dmin=		12,03	мм
Допустимые без ремонта в соединении с деталями:				
	с бывшими в эксплуатации-		11,8	мм
	новыми		11,61	мм

Замер диаметра у валов показал следующие результаты

11,91	11,51	11,39	11,31	11,22
11,91	11,51	11,38	11,31	11,22
11,76	11,51	11,38	11,31	11,21
11,76	11,42	11,37	11,31	11,11
11,76	11,41	11,31	11,26	11,11
11,61	11,41	11,31	11,26	11,11
11,61	11,41	11,31	11,26	11,11
11,61	11,4	11,31	11,23	11,11
11,61	11,4	11,31	11,23	11,01
11,51	11,39	11,31	11,23	10,91

Определить коэффициенты годности и восстановления.

Задание 3.

ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИЗНОСНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Число измерений N =	50			0
Наименование детали	Вал	Размер по чертежу, мм	35	-0,062
	Минимальный диаметр вала, мм dmin=		34,938	мм
Допустимые без ремонта в соединении с деталями:				
	с бывшими в эксплуатации-			мм
	новыми			мм

Замер диаметра у валов показал следующие результаты

34,93	34,9	34,87	34,83	34,79
34,93	34,9	34,86	34,83	34,79
34,92	34,89	34,86	34,81	34,78
34,92	34,89	34,86	34,81	34,78
34,92	34,89	34,85	34,81	34,78
34,91	34,88	34,85	34,8	34,77
34,91	34,88	34,85	34,8	34,77
34,91	34,87	34,85	34,8	34,77
34,9	34,87	34,85	34,8	34,76
34,9	34,87	34,83	34,79	34,76

Определить коэффициенты годности и восстановления.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Надежность машин и оборудования» / разраб. С.П. Псюкало. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 34 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.