Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.О.19 Надежность механических систем

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация выпускника инженер

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.23 «Надежность механических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ПК-6.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	5
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
ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)	Знать основные понятия надежности; методики расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности автомобилей и тракторов; основы теории статистических измерений; критерии оценки качества и	Фрагментарные знания основных понятий надежности; методик расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности автомобилей и тракторов; основ теории статистических измерений; критериев оценки качества и прогнозирования надежности, с использованием программного обеспече-	Неполные знания основных понятий надежности; методик расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности автомобилей и тракторов; основ теории статистических измерений; критериев оценки качества и прогнозирования надежности, с	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий надежности; методик расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности автомобилей и тракторов; основ теории статистических измерений; критериев оценки качества и прогнозирования надежности, с использо-	Сформированные и систематические знания основных понятий надежности; методик расчета и экспериментального определения основных показателей надежности, определения и оценки нагрузочных режимов, анализа и расчета структурных схем надежности автомобилей и тракторов; основ теории статистических измерений; критериев оценки качества и прогнозирования надеж-

	прогнозирования надежности, с использованием программного обеспечения	ния / Отсутствие знаний	использованием программного обеспечения	ванием программного обеспечения	ности, с использованием программного обеспечения
	уметь выявлять и анализировать причины снижения надежности автомобилей и тракторов при производстве, модернизации и ремонте; прогнозировать надежность узлов и агрегатов машин, с использованием программного обеспечения, обеспечивать высокий первоначальный уровень надежности	Фрагментарное умение выявлять и анализировать причины снижения надежности автомобилей и тракторов при производстве, модернизации и ремонте; прогнозировать надежность узлов и агрегатов машин, с использованием программного обеспечения, обеспечивать высокий первоначальный уровень надежности / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выявлять и анализировать причины снижения надежности автомобилей и тракторов при производстве, модернизации и ремонте; прогнозировать надежность узлов и агрегатов машин, с использованием программного обеспечения, обеспечивать высокий первоначальный уровень надежности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять и анализировать причины снижения надежности автомобилей и тракторов при производстве, модернизации и ремонте; прогнозировать надежность узлов и агрегатов машин, с использованием программного обеспечения, обеспечивать высокий первоначальный уровень надежности	Успешное и систематическое умение выявлять и анализировать причины снижения надежности автомобилей и тракторов при производстве, модернизации и ремонте; прогнозировать надежность узлов и агрегатов машин, с использованием программного обеспечения, обеспечивать высокий первоначальный уровень надежности
	владеть методами расчета показателей надежности наземных транспортно-технологических средств; навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию	Фрагментарное владение методами расчета показателей надежности наземных транспортно-технологических средств; навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации автомо-	В целом успешное, но не систематическое владение методами расчета показателей надежности наземных транспортно-технологических средств; навыками применения материалов научных исследований по совершен-	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение методами расчета показателей надежности наземных транспортно-технологических средств; навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию	Успешное и систематическое владение методами расчета показателей надежности наземных транспортно-технологических средств; навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию технологий

	технологий и средств механизации автомобильного производства	бильного производства / Отсутствие навыков	ствованию технологий и средств механизации автомобильного производства	технологий и средств механизации автомобильного производства	и средств механизации автомобильного производства
ПК-6.3	Знать понятия о качестве и техническом состоянии узлов, агрегатов и машин	Фрагментарные знания понятий о качестве и техническом состоянии узлов, агрегатов и машин / Отсутствие знаний	Неполные знания понятий о качестве и техническом состоянии узлов, агрегатов и машин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания понятий о качестве и техническом состоянии узлов, агрегатов и машин	Сформированные и систематические знания понятий о качестве и техническом состоянии узлов, агрегатов и машин
	Уметь сравнивать уровень надежности спроектированных узлов, агрегатов и машин	Фрагментарное умение сравнивать уровень надежности спроектированных узлов, агрегатов и машин / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение сравнивать уровень надежности спроектированных узлов, агрегатов и машин	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение сравнивать уровень надежности спроектированных узлов, агрегатов и машин	Успешное и систематическое умение сравнивать уровень надежности спроектированных узлов, агрегатов и машин
	Владеть навыками использования способов анализа качества продукции, методов обеспечения безопасности работы узлов и агрегатов механических систем и их конкуренции на рынке	Фрагментарное применение навыков использования способов анализа качества продукции, методов обеспечения безопасности работы узлов и агрегатов механических систем и их конкуренции на рынке / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования способов анализа качества продукции, методов обеспечения безопасности работы узлов и агрегатов механических систем и их конкуренции на рынке	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования способов анализа качества продукции, методов обеспечения безопасности работы узлов и агрегатов механических систем и их конкуренции на рынке	Успешное и систематическое применение навыков использования способов анализа качества продукции, методов обеспечения безопасности работы узлов и агрегатов механических систем и их конкуренции на рынке

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 Примерные темы рефератов (эссе)

1. Анализ современных способов повышения надежности деталей машин.
2. Надежность техники как определяющее свойство ее качества
3. Основные схемы испытания техники на надежность
4. Конструктивные методы обеспечения надежности
5. Технологические методы повышения надежности
6. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности
7. Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте.

2.2 Варианты заданий для 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.

2.3 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	*2*	*3*
1	Наука надежности. Цели и задачи.	ОПК-4.1,
2	Характеристика понятий: исправность, неисправность, предельное, работоспособное, неработоспособное состояние, повреждение, отказ и другие.	
3	Понятие о качестве машин. Понятие восстанавливаемый, невосстанавливаемый, ремонтируемый и неремонтируемый объект.	
4	Что такое наработка, ресурс, срок службы, сохраняемость и какие единицы их измерения?	
5	Единичные показатели надежности машин. Назначение и характеристика.	ОПК-5.2
6	Комплексные показатели надежности машин. Назначение и характеристика.	
7	Теоретические законы распределения информации показателей надежности.	
8	Сбор и обработка информации о показателях надежности.	
9	Определение доверительных границ рассеивания расчетного показателя надежности.	
10	Определение относительной ошибки расчета показателя надежности	
11	Понятие о надежности машин и ее составляющих.	ОПК-5.2
12	Безотказность объекта, показатели.	
13	Долговечность объекта, показатели.	

14	Ремонтопригодность, сохраняемость, показатели.	
15	Причины нарушения работоспособности изделий.	ОПК-5.1
16	Классификация и характеристика основных видов отказов.	ОПК-4.1 ОПК-5.1
17	Классификация видов трения и влияния их на изнашивание деталей.	
18	Сущность теорий трения.	
19	Виды изнашивания деталей. Классификация и факторы, влияющие на процесс изнашивания.	
20	Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания и основные зависимости.	
21	Безизносное трение (режим ИП)	
22	Абразивное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.	
23	Гидро и газо-абразивное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.	
24	Электро и газо-эрозионное изнашивание деталей. Сущность, условия протекания и меры борьбы с ним.	
25	Кавитационное и усталостное изнашивание. Сущность и меры борьбы с ним.	
26	Коррозионно-механическое изнашивание. Сущность и меры борьбы с ним.	
27	Причины образования нагара и накипи на деталях машин. Меры борьбы с их образованием.	
28	Водородное изнашивание.	
29	Виды и характеристика износов деталей машин.	
30	Физический и моральный износ объекта.	
31	Методы и средства изучения износов.	
32	Допустимые и предельные значения износа деталей при ремонте машин.	
33	Критерии и методы определения предельного износа деталей, узлов, агрегатов и машин.	
34	Факторы, действующие на сельскохозяйственную технику. Случайность отказов.	
35	Сбор статистической информации о надежности объектов.	ОПК-5.2
36	Методика статистической обработки информации о показателях надежности.	
37	Статистический ряд информации. Построение полигона и гистограммы распределения опытных данных наблюдений.	
38	Применение результатов статистической обработки данных наблюдений для определения программы ремонтных работ.	
39	Применение результатов статистической обработки износов деталей машин.	
40	Назначение и виды испытаний машин на надежность.	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ПК-6.3
41	Стендовые и полигонные испытания. Назначение испытаний и их сущность.	
42	Методы и средства ускоренных испытаний, условия подобия, коэффициент ускорения.	
43	Эксплуатационные испытания машин на надежность в условиях рядовой эксплуатации.	
44	Понятие о сложных системах.	
45	Надежность сложных систем.	
46	Конструкторские методы повышения надежности машин.	
47	Технологические методы повышения надежности машин.	
48	Эксплуатационные методы, обеспечивающие повышение надежности машин.	
49	Методы повышения надежности отремонтированных машин.	
50	Резервирование в технических системах.	

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-02.01-03-17 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.О.19 «Надежность мтеханических систем» / разраб. С.П. Псюкало. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 24 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..