

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой  В.Г. Козлов

« 01 » сентября 2022 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.Б.23.12 «Надежность механических систем» для специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень «специалитета»)
(специализация " Автомобильная техника в транспортных технологиях ")

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины (темы)					
		1	2	3	4	5	6
Общепрофессиональных: (ОПК-4)	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	+	+				
Профессионально-специализированных: - производственно-технологическая деятельность (ПСК-5.10)	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов технического обслуживания, ремонта и диагностики наземных транспортно-технологических средств			+	+	+	+

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

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4	- знать: структуру и понятия надежности технических объектов, основных свойств и их параметров; методы обеспечения надежности на стадии проектирования, производства и эксплуатации. - уметь: применять знания, полученные при изучении дисциплины для разработки мероприятий по повышению надежности технических объектов. - иметь навыки и /или опыт деятельности: сбора и обработки информации о надежности.	1,2	Основные понятия и определения теории надежности. Машина как техническая система. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Физические основы надежности машин. Причины нарушения работоспособности машин. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства определения износостойкости.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-23) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-15)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-23) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 16-30)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-23) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 31-50)

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПСК-5.10	- знать: способы поддержания надежности на каждом этапе «жизненного цикла» машин; оценочные показатели надежности машин, их элементов. - уметь: собирать и обрабатывать информацию по надежности изделий. - иметь навыки и /или опыт деятельности: в получении параметров надежности транспортно-технологических машин и комплексов.	3,4,5,6	Сбор статистической информации о надежности техники. Методика обработки полной информации, построение статистического ряда, определение среднего значения, среднеквадратического отклонения и ко-эффициента вариации. Испытания машин на надежность. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование. Прогнозирование надежности деталей, агрегатов и машин. Методы обеспечения безопасной работы сложных систем. Методы повышения надежности технических систем.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 23-47) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-15)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 23-47) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-30)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 23-47) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 31-50)

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4	- знать: структуру и понятия надежности технических объектов, основных свойств и их параметров; методы обеспечения надежности на стадии проектирования, производства и эксплуатации. - уметь: применять знания, полученные при изучении дисциплины для разработки мероприятий по повышению надежности технических объектов. - иметь навыки и /или опыт деятельности: сбора и обработки информации о надежности.	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 21-28) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-15)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 21-28) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 16-30)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 21-28) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 31-50)

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПСК-5.10	- знать: способы поддержания надежности на каждом этапе «жизненного цикла» машин; оценочные показатели надежности машин, их элементов. - уметь: собирать и обрабатывать информацию по надежности изделий. - иметь навыки и /или опыт деятельности: в получении параметров надежности транспортно-технологических машин и комплексов.	Лабораторные работы, самостоятельная работа	Экзамен	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4-10) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-15)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4-10) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 16-30)	Задания из раздела 3.1 (вопросы: 4-10) Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 31-50)

2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»,	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебно-программного материала
«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.7 Допуск к сдаче экзамена

- 1.Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.
4. Защита всех лабораторных работ

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. Вопросы к лабораторным работам

1. Каким образом можно восстановить работоспособность сопряжения при его ремонте?
2. Чем характеризуется и от чего зависит скорость изнашивания детали (пояснить на выполненной Вами расчетной схеме изнашивания)?
3. Сопряжением каких деталей обеспечивается максимальный ($S_{n_{max}}$) и минимальный ($S_{n_{min}}$) зазоры в начальный момент работы соединения (указать размеры вала (d) и отверстия (D) согласно выполненному Вами заданию)?
4. Из каких составляющих складываются величины допустимого без ремонта ($S_{др}$) и предельного ($S_{пр}$) зазоров в сопряжении?
5. Какие законы распределения случайных величин наиболее часто используются для выравнивания распределения опытной информации о надежности машин?
6. Что является критерием при выборе закона распределения для выравнивания эмпирических данных?
7. Дайте определения: частоты отказов (m_i), вероятности отказов (P_i).
8. Поясните порядок построения гистограммы и эмпирической кривой распределения величин.

9. Что характеризует среднее арифметическое значение показателя надежности ($\bar{X}$) и среднее квадратичное отклонение (σ)?
10. Каким образом производится оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения показателей надежности?
11. Какие показатели характеризуют надежность невосстанавливаемых объектов?
12. Для каких объектов используется статистическая и вероятностная оценки показателей надежности?
13. Дайте определения:
 - вероятности безотказной работы;
 - частоты отказов;
 - интенсивности отказов;
 - наработки на отказ.
14. По полученным Вами графикам определите в произвольный момент времени (по указанию преподавателя) количество отказавших и исправно работающих объектов.
15. Какие виды трения реализуются в сопряжениях элементов конструкций?
16. Каким образом можно определить величину износа?
17. От чего зависит коэффициент трения?
18. Назначение, устройство и порядок работы на машине трения МИ-1М.
19. Что понимается под усталостью и выносливостью?
20. Перечислите основные виды и характеристики циклов переменных напряжений.
21. Поясните методику испытания на усталость.
22. Каким образом строится кривая усталости?
23. Что понимается под базой испытаний?
24. Дайте определение предела выносливости.
25. Перечислите основные способы выявления скрытых дефектов деталей, кратко охарактеризуйте их.
26. Изложите сущность магнитопорошкового метода контроля.
27. Как приготовить магнитный порошок и суспензию?
28. Перечислите способы намагничивания деталей.
29. Как выбирается ток при намагничивании?
30. С какой целью, и каким образом производится размагничивание деталей?
31. Дать определение основных терминов: изнашивание, износ, скорость изнашивания, интенсивность изнашивания, износостойкость, повреждение.
32. Дать характеристику видам трения, привести примеры.
33. Охарактеризовать механическое изнашивание.
34. Охарактеризовать молекулярно-механическое изнашивание.
35. Охарактеризовать коррозионно-механическое изнашивание.
36. Какие факторы влияют на повреждение и износ поршневых колец двигателя.
37. Чем обусловлена неравномерность износа поршней двигателя.
38. Назовите наиболее характерные износы сопряжений газораспределительного механизма.
39. Как установить микрометр на "0"?
40. Как установить индикаторный нутромер на базовый размер?
41. Перечислить основные причины повешенного износа сопряжений.
42. Каковы условия, обеспечивающие качество сборки гильзы и головки блока?
43. Дайте определение твердости.

44. Охарактеризуйте способы определения твердости материалов.
45. Каким образом осуществляется замер твердости на твердомере ТК?
46. Чем обуславливается разброс значений твердости поверхностного слоя деталей после вибродуговой наплавки?
47. Как определить наиболее вероятное значение твердости поверхностного слоя деталей после вибродуговой наплавки?

3.2. Вопросы к экзамену

1. Надежность машин как наука, ее цель и предмет.
2. Физическое и моральное старение машин.
3. Основные понятия о надежности и ремонте машин (исправность и не ..., работоспособность и не ..., предельное состояние, повреждения, отказ и др.).
4. Определение надежности машин. Этапы формирования, создания и поддержания уровня надежности. Понятия : техническое обслуживание, ремонт, организация и технология ремонта.
5. Определение основных показателей надежности (безотказность, наработка, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, ресурс, срок службы, гарантийная наработка).
6. Математические основы надежности (объективные и субъективные факторы, событие, характеристики; случайная величина – ее характеристика; частота, частость, вероятность).
7. Законы распределения случайных величин, форма представления эмпирических и теоретических распределений.
8. Сбор и обработка информации о надежности машин. Задачи и порядок обработки.
9. Расчет показателей надежности (средняя наработка до отказа, вероятность безотказной работы).
10. Расчет показателей надежности (частота отказов, интенсивность отказов).
11. Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент технического использования).
12. Три направления исследования надежности машин. Достоинство и недостатки каждого.
13. Физические основы надежности машин. Внутренние и внешние факторы, снижающие надежность машин.
14. Повреждения и разрушения. Хрупкое и вязкое разрушение.
15. Усталостное разрушение. Основные критерии. Меры борьбы с усталостью.
16. Химическая, электрохимическая коррозия. Борьба с коррозией.
17. Трение. Классификация видов трения.
18. Механическая теория трения.
19. Молекулярно-механическая теория трения.
20. Гидродинамическая теория трения.
21. Изнашивание, износ. Классификация видов изнашивания.
22. Абразивное, окислительное, водородное изнашивание.
23. Усталостное изнашивание, при заедании, при фреттинг-процессе.
24. Гидро-газоэрозионное, гидро-газообразивное, электро-эрозионное изнашивание.
25. Основные характеристики изнашивания. Износостойкость.
26. Фундаментальные закономерности абразивного изнашивания.
27. Допустимые и предельные значения износа деталей. Критерии предельного износа.
28. Определение допустимых и предельных значений износа.
29. Испытания с.х. техники на надежность. Цель. Типы.
300. Исследовательские, контрольные испытания. Специальные испытания.
31. Ускоренные испытания, уплотненные по времени.
32. Испытания, ужесточенные по нагрузке.
33. Этапы создания и выпуска новой техники.
34. Прогнозирование надежности машин. Проблема, цель прогнозирования.
35. Задачи прогнозирования надежности.

36. Методы прогнозирования надежности.
37. Статистическая балансировка деталей.
38. Динамическая балансировка деталей.
39. Методы поверхностного упрочнения металлов.
40. Конструкторские мероприятия повышения надежности.
41. Технологические мероприятия повышения надежности.
42. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.
43. Ремонтные мероприятия повышения надежности.
44. Классификация отказов.
45. Ультразвуковой метод обнаружения скрытых дефектов.
46. Сущность кавитационного изнашивания.

3.2.1 Практические задачи

1. Построить гистограмму и полигон изменения твердости наплавленного слоя детали по результатам 40 замеров, сделать вывод.

Варианты задания:

Вариант:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ замера	Значения твердости, HRC:									
1	36	39	38	63	38	56	43	65	45	47
2	62	60	37	42	32	41	52	65	46	62
3	65	41	33	41	30	54	44	34	30	38
4	64	52	60	34	30	41	34	61	36	52
5	34	60	43	61	37	57	47	65	62	39
6	55	39	54	36	55	45	49	42	55	55
7	43	32	48	48	43	55	39	45	36	39
8	50	41	56	61	43	38	38	40	59	57
9	52	57	40	62	64	54	63	65	38	53
10	44	53	40	64	50	34	58	34	65	33
11	45	38	37	35	60	59	56	59	45	43
12	59	56	48	36	58	45	55	55	41	44
13	62	54	42	51	40	49	51	49	49	39
14	56	36	50	56	52	50	63	54	41	54
15	39	47	35	55	52	45	44	39	53	53
16	34	39	51	53	49	54	35	47	32	56
17	44	36	56	46	33	35	40	39	38	32
18	40	43	57	65	33	32	64	45	54	31
19	49	39	50	64	65	42	31	30	50	47
20	63	58	37	30	37	63	39	31	32	54
21	30	50	59	34	62	38	59	34	35	65
22	37	64	54	53	30	30	36	56	49	49
23	30	61	65	32	34	48	55	33	51	36
24	37	56	51	60	31	44	55	60	30	33
25	61	44	42	35	34	59	40	47	54	41
26	53	32	30	48	30	39	35	45	38	58
27	39	52	42	45	55	38	59	51	61	30
28	38	56	61	62	59	55	54	57	45	36
29	60	39	40	51	48	53	64	31	45	56

30	40	42	62	58	61	35	34	55	35	42
31	53	43	52	52	30	33	38	65	55	33
32	54	31	61	51	52	35	32	38	60	34
33	51	46	59	49	34	64	50	56	39	64
34	54	35	54	30	65	57	41	35	58	64
35	53	61	55	45	62	41	39	37	49	32
36	54	47	60	37	40	47	51	52	50	51
37	42	32	63	61	37	53	58	34	46	48
38	39	34	45	32	51	32	44	57	51	48
39	43	36	39	55	64	61	48	40	58	31
40	40	48	41	36	58	46	39	52	64	55

2. Для нахождения скрытых дефектов детали магнитным методом определить силу тока, A при местном намагничивании, если известно расстояние между контактами и требуемая напряженность магнитного поля:

Расстояние между контактами:

Вариант:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h , м	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,14	0,15

Напряженность магнитного поля:

Вариант:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H , А/м	1300	1500	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2600

3.3 Тестовые задания

1. Исправное состояние или исправность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

2. Неисправное состояние или неисправность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

3. Работоспособное состояние или работоспособность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

4. Предельное состояние это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

5. Неработоспособное состояние или неработоспособность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

6. Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации, называется:

а) Работоспособным.

б) Исправным.

в) Предельным.

г) Допустимым.

7. Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации, называется:

а) Неисправным.

б) Неработоспособным.

в) Недопустимым.

г) Неремонтопригодным.

8. Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации называется:

а) Работоспособным.

- б) Исправным.
- в) Предельным.
- г) Допустимым.

9. Состояние машины, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации, называется:

- а) Неисправным.
- б) Неработоспособным.**
- в) Недопустимым.
- г) Неремонтопригодным.

10. Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно, называется:

- а) Работоспособным.
- б) Исправным.
- в) Предельным.**
- г) Допустимым.

11. Какой из ниже перечисленных ниже видов ремонтно-обслуживающих воздействий заключается в восстановлении первоначального ресурса машины путём ремонта всех деталей, в том числе и базовых:

- а) Профилактический осмотр.
- б) Текущий ремонт.
- в) Средний ремонт.
- г) Капитальный ремонт.**

12. Период работы машины между двумя плановыми капитальными ремонтами или от начала эксплуатации до первого капитального ремонта называется:

- а) Межремонтным периодом.
- б) Продолжительностью пребывания машины в ремонте.
- в) Ремонтным циклом.**
- г) Гарантийным сроком службы.

13. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах установленных нормативно-технической документацией называется:

- а) Исправностью.
- б) Безотказностью.
- в) Работоспособностью.**
- г) Долговечностью.

14. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта называется:

- а) Внезапным.**
- б) Постепенным.
- в) Перемежающимся.
- г) Независимым.

15. Свойство конструкции, агрегата, сборочной единицы, детали или других элементов машин, обеспечивающих возможность их замены при ТО и ремонте без подгоночных работ называется:

- а) Легкосъёмностью.
- б) Доступностью.
- в) Блочностью.
- г) Взаимозаменяемостью.**

16. Календарная продолжительность эксплуатации машины и её элементов до момента возникновения предельного состояния, оговорённого в технической документации или до списания называется:

- а) Назначенным ресурсом.
- б) Остаточным техническим ресурсом.
- в) Сроком службы.**
- г) Сроком гарантии.

17. Износ, при котором остаточный ресурс детали равен межремонтному ресурсу машины, называется:

- а) Предельным.
- б) Допустимым.**
- в) Кавитационным.
- г) Абразивным.

18. В каких из перечисленных ниже парах трения имеет место «сухое» трение «покоя»:

- а) Подшипник скольжения – шейка вала (при отсутствии смазки).
- б) Приводной ремень – поверхность шкива (при отсутствии проскальзывания).**
- в) Поверхность режущего инструмента – обрабатываемый материал.
- г) Режущая кромка резца – обрабатываемая деталь (при отсутствии СОЖ).

19. Какие показатели надежности оценивают только безотказность изделия:

- а) Средняя наработка на отказ и вероятность безотказной работы.**
- б) Гамма-процентная наработка до отказа и вероятность восстановления в заданное время.
- в) Среднее время восстановления и интенсивность отказов.
- г) Гамма-процентный ресурс и гарантийный срок службы.

20. В каком ответе перечислены только состояния изделий?

- а) Сохраняемость, предельное состояние.
- б) Отказ, повреждение.
- в) Исправность, работоспособность.**
- г) Ремонтпригодность, взаимозаменяемость, ресурс.

21. В каком ответе перечислены только свойства, характеризующие надежность изделия?

- а) Безотказность, работоспособность.
- б) Долговечность, ремонтпригодность.**
- в) Сохраняемость, исправность.
- г) Взаимозаменяемость, интенсивность отказов.

22. Какие показатели надежности оценивают долговечность и сохраняемость?

- а) Средний ресурс и гамма-процентный срок сохраняемости.**
- б) Гамма-процентный ресурс и средний срок службы.
- в) Средний срок сохраняемости и гамма-процентный срок сохраняемости.
- г) Гамма-процентный срок службы и гамма-процентный ресурс.

23. Какие показатели надежности оценивают только безотказность изделия?

- а) Средняя наработка на отказ и вероятность безотказной работы.**

- б) Гамма-процентная наработка до отказа и вероятность восстановления в заданное время.
 - в) Среднее время восстановления и интенсивность отказов.
 - г) Гамма-процентный срок службы и гамма-процентный ресурс.
24. Укажите правильную последовательность чередования периодов работы деталей подвижных сопряжений:
- а) Приработка – Нормальная эксплуатация – Аварийный износ.**
 - б) Нормальная эксплуатация – Приработка – Аварийный износ.
 - в) Аварийный износ – Приработка – Нормальная эксплуатация.
 - г) Приработка – Аварийный износ – Нормальная эксплуатация.
25. Стабилизация зазоров в подвижных соединениях деталей происходит:
- а) В процессе аварийного износа деталей сопряжения.
 - б) В процессе приработки деталей сопряжения.**
 - в) В процессе нормальной эксплуатации деталей сопряжения.
 - г) Не происходит.
26. Аварийный износ деталей сопряжения наиболее полно характеризуется:
- а) Приспособливанию деталей сопряжения к условиям нагружения, сглаживанием микронеровностей трущихся поверхностей, стабилизацией зазоров, проявлением скрытых дефектов в виде прирабочных отказов, постепенным снижением скорости изнашивания.
 - б) Медленным возрастанием скорости изнашивания, наибольшей продолжительностью работы сопряжения.
 - в) Резким повышением скорости изнашивания и возрастанием количества отказов.**
 - г) Стабилизацией зазоров сопряжения, постепенным снижением скорости изнашивания, возрастанием количества отказов.
27. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:
- а) Трение движения.
 - б) Трение покоя.
 - в) Трение скольжения.
 - г) Трение вращения.**
28. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:
- а) Жидкостное.
 - б) Сухое.
 - в) Полусухое.**
 - г) Граничное.
29. Граничное трение это:
- а) Трение соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.
 - б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.**
 - в) Явление сопротивления относительно перемещению, возникающее между двумя трущимися телами, разделенными слоем смазочного материала, в котором проявляются его объемные свойства.
 - г) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.
30. Трение скольжения или трение первого рода это:

а) Трение движения, при котором скорости соприкасающихся твердых тел в точках касания различны, причем скорости могут быть различны по величине и направлению или, только по величине и, только по направлению.

б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.

в) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.

г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

31. Трение качения или трение второго рода это:

а) Явление сопротивления относительному перемещению, возникающее между двумя трущимися телами, разделенными слоем смазочного материала, в котором проявляются его объемные свойства.

б) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

в) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.

г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел при одновременном качении и скольжении.

32. Трение качения с проскальзыванием или трение третьего рода это:

а) Трение движения двух твердых тел без смазки на поверхностях трения.

б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.

в) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел при одновременном качении и скольжении.

г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

33. Срок службы машины между двумя плановыми капитальными ремонтами, называется:

а) Сроком службы.

б) Ресурсом.

в) Остаточным техническим ресурсом.

г) Межремонтным сроком службы.

34. Период, в течение которого изготовитель или ремонтное предприятие гарантирует и обеспечивает выполнение установленных требований к изделию при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, называется:

а) Сроком службы.

б) Ресурсом.

в) Сроком гарантии.

г) Межремонтным сроком службы.

35. Нарботка изделия, до завершения которой изготовитель (ремонтное предприятие) гарантирует и обеспечивает выполнение определенных требований к изделию, при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, называется:

а) Сроком службы.

б) Ресурсом.

в) Гарантийной наработкой.

г) Межремонтным сроком службы.

36. Как называется состояние машины или ее элементов, при котором дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена по причинам нарушения безопасности, изменения заданных параметров, снижения эффективности эксплуатации ниже допустимой?

- а) Допустимым.
- б) Предельным.**
- в) Работоспособным.
- г) Исправным.

37. Какой из ниже перечисленных объектов является невосстанавливаемым:

- а) Двигатель.
- б) Стартер.
- в) Автомобильная лампа.**
- г) Вал коленчатый.

38. Резервированным элементом в электрооборудовании автомобиля является:

- а) Генератор.
- б) Аккумулятор.**
- в) Стартер.
- г) Обмотки катушки зажигания.

39. Энергия, проявляющаяся в виде коррозии поверхности деталей и являющаяся следствием контакта поверхности деталей, как с агрессивными рабочими компонентами, так и с окружающей средой является:

- а) Механической энергией.
- б) Тепловой энергией.
- в) Химической энергией.**
- г) Биологической энергией.

40. Какое влияние оказывает на надёжность деталей машин такой фактор среды, как запылённость:

- а) Старение.
- б) Изнашивание.**
- в) Коррозия.
- г) Усталостное разрушение.

41. Скорость изнашивания детали зависит от:

- а) Номинального размера и условий ее работы.
- б) Предельного размера и скорости ее перемещения.
- в) Условий работы, свойств смазки и материала, из которого деталь изготовлена.**
- г) Твердости материала, свойств смазки и рабочей температуры сопряжения.

42. Результат изнашивания — это:

- а) Схватывание.
- б) Задир.
- в) Заедание.
- г) Износ.**

43. В каком случае будет иметь место жидкостное трение?

- а) Поверхность тормозного диска о поверхность фрикционной накладки колодки.
- б) Тела качения о поверхности беговых дорожек обойм подшипника при наличии достаточного количества смазки.

в) Поверхность шейки коленчатого вала о поверхность вкладыша при установленном режиме работы двигателя.

г) Поверхность колеса автомобиля о поверхность дорожного покрытия при движении автомобиля по луже.

44. Абразивное изнашивание это:

а) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.

б) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости.

в) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмах материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

г) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

45. Гидроабразивное изнашивание это:

а) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости, движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

б) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмах материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

в) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости.

г) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.

46. Газоабразивное изнашивание это:

а) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.

б) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком газа.

в) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмах материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

г) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

47. Что из перечисленного ниже не относится к мерам рассеивания случайной величины:

а) Размах распределения.

б) Вероятность распределения случайной величины.

в) Дисперсия.

г) Среднее квадратическое отклонение.

48. Какой из перечисленных ниже законов распределения случайных величин не существует:

а) Закон нормального распределения.

б) Экспоненциальный закон распределения.

в) Закон распределения Вейбулла-Гнеденко.

г) Закон распределения Фарадея-Опельбаума.

49. Проверку соответствия между выбранным теоретическим законом распределения и эмпирическим распределением случайных величин проводят по:

а) Коэффициенту вариации и математическому ожиданию.

б) Вероятности безотказной работы и частоте отказа.

в) Критериям согласия Вейбулла и Гнеденко.

г) Критериям согласия Колмогорова и Пирсона.

50. Что является определяющим фактором при выборе закона распределения для выравнивания эмпирических данных?

- а) Значение критерия согласия Колмогорова.
- б) Значения частоты и вероятности отказа.
- в) Значение коэффициента вариации.**
- г) Значение критерия согласия Пирсона.

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

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Булыгин Николай Николаевич
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Булыгин Николай Николаевич
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

Рецензент инженер ООО «Комбит» г. Воронежа Е.Е. Быкасов