


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

Агроинженерный факультет

Кафедра технического сервиса и технологии машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

профессор  В.К. Астанин
21 . 10 .2015

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.В.ДВ.4.1 «Прогнозирование надежности функционирования сельскохозяйственной техники» для направления 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» – прикладная магистратура

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины (темы)			
		1	2	3	4
ОПК-3	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения	+	+	+	+
ОПК-7	способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения				+
ПК-7	способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов			+	

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 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

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-3	<p>- знать основные свойства и оценочные показатели надежности единиц, деталей; способы повышения доремонтного и послеремонтного уровня надежности.</p> <p>- уметь применять знания с целью технически грамотной эксплуатации машин и оборудования в АПК.</p> <p>- иметь навыки определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом.</p>	1,2,3,4	<p>Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Сбор информации о показателях надежности машин. Методика обработки полной информации. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Характеристика методов прогнозирования надежности. Аналитическое и вероятностное прогнозирование. Прогнозирование с привлечением аналога. Прогнозирование безотказности машин по параметру состояния в зависимости от наработки.</p>	<p>Практические работы, самостоятельная работа, лекции</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-5)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-67)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-10)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 1-67)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 11-15)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 1-67)</p>

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-7	<p>-знать причины потери работоспособности элементов машин и способы её поддержания при эксплуатации и ремонте.</p> <p>-уметь применять знания, полученные при изучении дисциплины для поддержания работоспособности технических систем.</p> <p>- иметь навыки разработки мероприятий повышения показателей работоспособности машин, оборудования и агрегатов.</p>	4	<p>Характеристика методов прогнозирования надежности. Аналитическое прогнозирование. Вероятностное прогнозирование. Прогнозирование с привлечением аналога. Прогнозирование безотказности машин по параметру состояния в зависимости от наработки. Прогнозирование показателей надежности по критериям подобия. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности по интенсивности отказов. Прогнозирование показателей надежности с использованием экспертных методов.</p>	<p>Практические работы, самостоятельная работа, лекции</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 48-53)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 53-59)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 60-67)</p>

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)
ПК-7	<p>- знать виды испытаний техники на надежность; методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин.</p> <p>- уметь выбирать план испытаний; применять аналитические и графические методы обработки информации о надежности машин.</p> <p>- иметь навыки расчета оценочных показателей надежности по результатам испытаний.</p>	3	<p>Испытания машин на надежность. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора. Сравнительная эффективность планов испытаний; коэффициенты вариации ресурса изделий машиностроения.</p> <p>Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подобия, коэффициент ускорения и т.д. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Организация и проведение испытаний.</p>	<p>Практические работы, самостоятельная работа, лекции</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-10)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 61-63)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 11-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 64-65)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 13-15)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 66-67)</p>

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-3	<p>- знать основные свойства и оценочные показатели надежности единиц, деталей; способы повышения доремонтного и послеремонтного уровня надежности.</p> <p>- уметь применять знания с целью технически грамотной эксплуатации машин и оборудования в АПК.</p> <p>- иметь навыки определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом.</p>	Практические работы, самостоятельная работа	зачет	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-5)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-67)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-10)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 1-67)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 11-15)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 1-67)</p>

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-7	<p>-знать причины потери работоспособности элементов машин и способы её поддержания при эксплуатации и ремонте.</p> <p>-уметь применять знания, полученные при изучении дисциплины для поддержания работоспособности технических систем.</p> <p>- иметь навыки разработки мероприятий повышения показателей работоспособности машин, оборудования и агрегатов.</p>	Практические работы, самостоятельная работа	зачет	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 48-53)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 53-59)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 6-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 40-42)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 60-67)</p>

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-7	<p>- знать виды испытаний техники на надежность; методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин.</p> <p>- уметь выбирать план испытаний; применять аналитические и графические методы обработки информации о надежности машин.</p> <p>- иметь навыки расчета оценочных показателей надежности по результатам испытаний.</p>	Практические работы, самостоятельная работа	зачет	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-10)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 61-63)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 11-12)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 64-65)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 13-15)</p> <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 35-38)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (вопросы: 66-67)</p>

2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Не зачтено»	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 зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях

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 практическим работам

1. Дайте определение предельного состояния, предельного износа, предельного зазора, полного ресурса, межремонтной наработки, допустимого без ремонта износа, допустимого без ремонта зазора сопряжения и составляющих его деталей.
2. Каким образом можно восстановить работоспособность сопряжения при его ремонте?
3. Чем характеризуется и от чего зависит скорость изнашивания детали (пояснить на выполненной Вами расчетной схеме изнашивания)?
4. 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)?
5. Из каких составляющих складываются величины допустимого без ремонта ($S_{др}$) и предельного ($S_{пр}$) зазоров в сопряжении?
6. Какие законы распределения случайных величин наиболее часто используются для выравнивания распределения опытной информации о надежности машин?
7. Что является критерием при выборе закона распределения для выравнивания эмпирических данных?

8. Дайте определения: частоты отказов (m_i), вероятности отказов (P_i).
9. Поясните порядок построения гистограммы и эмпирической кривой распределения величин.
10. Что характеризует среднее арифметическое значение показателя надежности (\bar{X}) и среднее квадратичное отклонение (σ)?
11. Каким образом производится оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения показателей надежности?
12. Какие показатели характеризуют надежность невосстанавливаемых объектов?
13. Для каких объектов используется статистическая и вероятностная оценки показателей надежности?
14. Дайте определения:
 - вероятности безотказной работы;
 - частоты отказов;
 - интенсивности отказов;
 - наработки на отказ.
15. По полученным Вами графикам определите в произвольный момент времени (по указанию преподавателя) количество отказавших и исправно работающих объектов.

3.2. Вопросы к зачету

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. Основные характеристики распределения СВ: ср. арифметическое, мат. ожидание, размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
9. Сбор и обработка информации о надежности машин. Задачи и порядок обработки.
10. Закон нормального распределения.
11. Закон распределения Вейбула-Гнеденко.
12. Экспоненциальный закон распределения.
13. Критерии согласия (Колмогорова, Пирсона).
14. Расчет показателей надежности (средняя наработка до отказа, вероятность безотказной работы).
15. Расчет показателей надежности (частота отказов, интенсивность отказов).
16. Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент технического использования).

17. Три направления исследования надежности машин. Достоинство и недостатки каждого.
18. Физические основы надежности машин. Внутренние и внешние факторы, снижающие надежность машин.
19. Повреждения и разрушения. Хрупкое и вязкое разрушение.
20. Усталостное разрушение. Основные критерии. Меры борьбы с усталостью.
21. Коррозия. Классификация.
22. Химическая, электрохимическая коррозия. Борьба с коррозией.
23. Трение. Классификация видов трения.
24. Механическая теория трения.
25. Молекулярно-механическая теория трения.
26. Гидродинамическая теория трения.
27. Изнашивание, износ. Классификация видов изнашивания.
28. Абразивное, окислительное, водородное изнашивание.
29. Усталостное изнашивание, при заедании, при фреттинг-процессе.
30. Гидро-газоэрозийное, гидро-газообразное, электро-эрозионное изнашивание.
31. Основные характеристики изнашивания. Износостойкость.
32. Фундаментальные закономерности абразивного изнашивания.
33. Допустимые и предельные значения износа деталей. Критерии предельного износа.
34. Определение допустимых и предельных значений износа.
35. Испытания техники на надежность. Цель. Типы.
36. Исследовательские, контрольные испытания. Специальные испытания.
37. Ускоренные испытания, уплотненные по времени.
38. Испытания, ужесточенные по нагрузке.
39. Этапы создания и выпуска новой техники.
40. Прогнозирование надежности машин. Проблема, цель прогнозирования.
41. Задачи прогнозирования надежности.
42. Методы прогнозирования надежности.

3.2.1 Практические задачи

1. Построить гистограмму и полигон эмпирического распределения величин по варианту.

Интервалы значений наработки до первого отказа T_i (ч) объектов

Варианты индивидуального задания	Номера частичных интервалов					
	1	2	3	4	5	6
0	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300
1	0-60	60-120	120-180	180-240	240-300	300-360
2	0-70	70-140	140-210	210-280	280-350	350-420
3	0-80	80-160	160-240	240-320	320-400	400-480
4	0-90	90-180	180-270	270-360	360-450	450-540
5	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600
6	0-110	110-220	220-330	330-440	440-550	550-660
7	0-120	120-240	240-360	360-480	480-600	600-720
8	0-130	130-260	260-390	390-520	520-650	650-780
9	0-140	140-280	280-420	420-560	560-700	700-840

Значение частот отказов m_i объектов по i -тым частичным интервалам

Варианты индивидуального задания	Номера частичных интервалов					
	1	2	3	4	5	6
0	1	3	13	17	4	2
1	2	4	12	18	3	1
2	2	4	12	17	4	1
3	1	3	17	14	4	1
4	2	3	13	17	4	1
5	1	4	14	17	3	1
6	2	3	13	17	3	2
7	1	4	11	18	4	2
8	1	4	14	17	3	1
9	1	3	14	17	4	1

2. Вычислить опытную и накопленную вероятности отказов по интервалам при условии, что общее число объектов, поставленных на испытания $N = 40$.
3. Проверить соответствие между теоретическим законом распределения и эмпирическим распределением показателей по критерию А.Н. Колмогорова по известным данным:

Принятый уровень значимости $\alpha = 0,1$.

Опытная и накопленная вероятности отказов

Вариант	1		2		3		4		5	
	F_9	F_m	F_9	F_m	F_9	F_m	F_9	F_m	F_9	F_m
1	0,05	0,021	0,05	0,0219	0,025	0,0131	0,025	0,0104	0,025	0,012
2	0,15	0,159	0,125	0,1526	0,125	0,1335	0,1	0,1158	0,1	0,117
3	0,45	0,5089	0,45	0,4791	0,475	0,4995	0,45	0,4664	0,425	0,438
4	0,9	0,8504	0,875	0,82	0,9	0,8655	0,875	0,8477	0,85	0,808
5	0,975	0,979	0,95	0,969	0,975	0,986	0,975	0,9833	0,95	0,970
6	1	0,9977	1	0,9963	1	0,9991	1	0,9991	1	0,997

Значения $P(\lambda)$ критерия Колмогорова

λ	$P(\lambda)$	λ	$P(\lambda)$	λ	$P(\lambda)$
0	1	0,7	0,711	1,4	0,04
0,1	1	0,8	0,544	1,5	0,022
0,2	1	0,9	0,393	1,6	0,012
0,3	1	1	0,27	1,7	0,006
0,4	0,997	1,1	0,178	1,8	0,003
0,5	0,967	1,2	0,112	1,9	0,002
0,6	0,864	1,3	0,068	2	0,001

3.3. Тестовые задания

1. 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.**

2. 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.

3. 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.

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

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

5. 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.**

6. 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.

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

- а) Предельным.

б) Допустимым.

- в) Кавитационным.
- г) Абразивным.

8. 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).
9. 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.
10. В каком ответе перечислены только состояния изделий?
- а) Сохраняемость, предельное состояние.
 - б) Отказ, повреждение.
 - в) Исправность, работоспособность.**
 - г) Ремонтпригодность, взаимозаменяемость, ресурс.
11. В каком ответе перечислены только свойства, характеризующие надежность изделия?
- а) Безотказность, работоспособность.
 - б) Долговечность, ремонтпригодность.**
 - в) Сохраняемость, исправность.
 - г) Взаимозаменяемость, интенсивность отказов.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.

16. Аварийный износ деталей сопряжения наиболее полно характеризуется:

а) Приспосабливанию деталей сопряжения к условиям нагружения, сглаживанием микронеровностей трущихся поверхностей, стабилизацией зазоров, проявлением скрытых дефектов в виде приработочных 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.

17. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:

а) Трение движения.

б) Трение покоя.

в) Трение скольжения.

г) Трение вращения.

18. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:

а) Жидкостное.

б) Сухое.

в) Полусухое.

г) Граничное.

19. 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.

20. 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.

21. Трение качения или трение второго рода это:

а) Явление сопротивления относительно 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.

22. 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.

23. Сухое трение это:

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

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

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

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

24. Жидкостное трение это:

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

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

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.

25. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации, называется:

а) Безотказным.

б) Исправным.

в) Работоспособным.

г) Ремонтпригодным.

26. Отказ, возникающий в результате длительного, постепенного изменения значения одного или нескольких заданных параметров объекта, называется:

а) Постепенным.

б) Внезапным.

в) Перемежающимся.

г) Конструктивным.

27. Отказ объекта одного и того же характера, который многократно возникает и самоустраняется, называется:

а) Постепенным.

б) Внезапным.

в) Перемежающимся.

г) Конструктивным.

28. Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется:
- а) Зависимым.
 - б) Независимым.**
 - в) Перемежающимся.
 - г) Постепенным.
29. Отказ объекта, возникший в результате отказа других объектов, называется:
- а) Зависимым.**
 - б) Независимым.
 - в) Перемежающимся.
 - г) Постепенным.
30. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения по назначению, называется:
- а) Скрытым.
 - б) Независимым.
 - в) Явным.**
 - г) Внезапным.
31. Отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении ТО или специальными методами диагностирования, называется:
- а) Скрытым.**
 - б) Независимым.
 - в) Явным.
 - г) Внезапным.
32. Что из перечисленного ниже относится к скрытым дефектам:
- а) Коробление привалочной плоскости фланца.
 - б) Подповерхностные включения, несплошность металла, микротрещины.**
 - в) Износ посадочного места на валу под подшипник.
 - г) Сколы, обломы, срыв резьбы, обрыв шатуна.
33. Что из перечисленного ниже относится к явным дефектам:
- а) Срыв резьбы, обрыв шатуна, коробление привалочной плоскости фланца.**
 - б) Микротрещины.
 - в) Подповерхностные включения.
 - г) Несплошность металла, раковины, волосовины.
34. Свойство объектов сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для ТО и ремонтов, называется:
- а) Работоспособностью.
 - б) Долговечностью.**
 - в) Ремонтпригодностью.
 - г) Взаимозаменяемостью.
35. Приспособленность объекта к контролю его технического состояния, называется:
- а) Доступностью.
 - б) Легкосъемностью.
 - в) Контролепригодностью.**
 - г) Ремонтпригодностью.

36. Приспособленность объекта к удобному выполнению операций ТО и ремонта с минимальным объемом балластных работ, называется:

- а) Доступностью.**
- б) Легкоъемностью.
- в) Контролепригодностью.
- г) Ремонтопригодностью.

37. Приспособленность конструкции к расчленению на отдельные агрегаты и сборочные единицы, называется:

- а) Доступностью.
- б) Легкоъемностью.
- в) Блочностью.**
- г) Ремонтопригодностью.

38. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортировки, называется:

- а) Восстанавливаемостью.
- б) Ремонтопригодностью.
- в) Работоспособностью.
- г) Сохраняемостью.**

39. Суммарная наработка изделия до предельного состояния, оговоренного в технической документации, называется:

- а) Сроком службы.
- б) Ресурсом.**
- в) Остаточным техническим ресурсом.
- г) Гарантийной наработкой.

40. Нарботка изделия, при достижении которой эксплуатация его должна быть прекращена независимо от технического состояния изделия, называется:

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

41. Нарботка от начала до конца эксплуатации для невозстанавливаемого изделия или до ремонта для восстанавливаемого, называется:

- а) Сроком службы.
- б) Ресурсом.
- в) Остаточным техническим ресурсом.
- г) Полным техническим ресурсом.**

42. Нарботка изделия от рассматриваемого момента до конца его эксплуатации или ремонта, называется:

- а) Сроком службы.
- б) Остаточным техническим ресурсом.**
- в) Суммарным техническим ресурсом.
- г) Гарантийной наработкой.

43. Нарботка восстанавливаемого изделия на протяжении его срока службы до списания, называется:

- а) Сроком службы.

- б) Ресурсом.
- в) Суммарным техническим ресурсом.**
- г) Гарантийной наработкой.

44. Продолжительность эксплуатации машины или ее элементов между двумя ремонтами, предусматривающими восстановление утраченной работоспособности агрегата, узла, детали, называется:

- а) Межремонтным сроком службы.**
- б) Ресурсом.
- в) Остаточным техническим ресурсом.
- г) Гарантийной наработкой.

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

- а) Сроком службы.
- б) Ресурсом.
- в) Остаточным техническим ресурсом.
- г) Межремонтным сроком службы.**

46. 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.

47. 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.

48. 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.

49. Какой из ниже перечисленных объектов является невосстанавливаемым:

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

50. Резервированным элементом в электрооборудовании автомобиля является:

- а) Генератор.
- б) Аккумулятор.**
- в) Стартер.

г) Обмотки катушки зажигания.

51. 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.

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

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

53. 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.**

лена.

- г) Твердости материала, свойств смазки и рабочей температуры сопряжения.

54. Результат изнашивания – это:

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

55. 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.

56. 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 микрообъёмов 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.

57. 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.

58. 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.

59. 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.

60. 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.

61. 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.

62. 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.

63. Виды испытаний машин бывают:

а) Полные и не полные;

б) Нагруженные и ненагруженные;

в) Сложные и простые;

г) **Определительные и контрольные;**

д) постоянные и сезонные.

64. При испытании свойств материалов, определяющих надёжность изделий, в качестве объектов могут быть:

а) **Образцы;**

б) Сопряжения и кинематические пары;

в) Узлы машин;

г) Машина в целом;

д) Система машин.

65. В качестве объектов испытаний могут быть:

а) Образцы;

б) Сопряжения;

в) Узлы машин;

г) Машины в сборе;

д) **Все вышеперечисленные.**

66. С целью повышения надёжности сложных систем применяют:

а) Испытания;

б) Увеличение точности параметров;

в) **Резервирование;**

г) Наклеп;

д) Увеличение количества факторов.

67. Эксплуатационные испытания обладают недостатком:

а) Краткостью;

б) Неточностью;

в) **Длительностью;**

г) Простотой;

д) Сложностью.

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 II ВГАУ 1.1.05 – 2014

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