

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.СТОЛЫПИНА»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Эксплуатация мобильных машин
и технологического оборудования»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Основы теории надежности и диагностики»

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
2.1. Перечень оценочных средств сформированности компетенций.	4
2.2. Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине.....	5
2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	92

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Знает: естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен
		Умеет: применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
		Владеет: способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.			
ОПК-5	способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знает: как принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен
		Умеет: принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	5	лекции, практические занятия	тест, экзамен
		Владеет: навыками принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен
ПК-2	Способен обеспечивать работоспособность транспортных	Знает: как обеспечивать работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием современных технологий диагностирования,	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен

	ных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием современных технологий диагностирования, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин			
		Умеет: составлять обеспечивать работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием современных технологий диагностирования, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен
		Владеет: способностью составлять обеспечивать работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием современных технологий диагностирования, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	4	лекции, практические занятия	тест, экзамен
ПК-5	Способен организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	Знает: как обеспечивать организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации Умеет: организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации Владеет: способностью организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации		лекции, практические занятия	

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Входной контроль	Средство контроля остаточных знаний усвоенного ранее учебного материала смежных дисциплин	Перечень вопросов для осуществления рубежного контроля знаний

2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой устный ответ по вопросам, охватывающим все разделы (модули) дисциплины. Позволяет оценить уровень приобретенных знаний	Перечень вопросов к экзамену

2.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, экзамен
2	Основные понятия, свойства и параметры надежности объектов	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен
3	Оценка надежности объектов в реальных условиях эксплуатации	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен
4	Закономерности распределения случайных величин	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен
5	Надежность сложных объектов	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен
6	Закономерности и причины изменения технического состояния объектов в процессе эксплуатации	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен
7	Диагностика объектов	ОПК-1, ОПК-5, ПК-2, ПК-5	Тест, защита отчетов по ПЗ, экзамен

2.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (Не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического моделирования	Знает: основы осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограни-	Обучающийся не знает основ осуществления профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических,	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основы осуществления профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и

<p>тического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>	<p>чений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала</p>		<p>других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>
	<p>Умеет: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>Обучающийся не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>Сформированное умение осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов</p>
	<p>Владеет: способностью осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и</p>	<p>Обучающийся не владеет способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками по использованию основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Успешное и системное владение навыками по способности использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</p>

	комплексов.	работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено			
ОПК –5 - способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знает: обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не знает обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает обоснованные технические решения, умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: применять обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет оперировать знаниями обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное умение оперировать знаниями обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Сформированное умение оперировать обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
	Владет: навыками принятия обоснованные технические решения, выбирать эффектив-	Обучающийся не владеет навыками обоснования технических решения, выбирать эффектив-	В целом успешное, но не системное владение принятием обоснованных техни-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровож-	Успешное и системное владение обоснования принятия технических решений, выбора эффек-

	ные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	рать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	ческих решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	дающееся отдельными ошибками обоснования технических решений, выбора эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	тивные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
ПК – 2 - Способен обеспечивать работоспособность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с использованием современных технологий диагностирования, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	Знает: Особенности составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	Обучающийся не знает особенностей составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам, слежения за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов, плохо ориентируется в терминологии, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает особенности составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: составлять графики работ, заказы,	Не умеет оперировать знаниями состав-	В целом успешное, но не системное	В целом успешное, но содержащее	Сформированное умение оперировать знаниями

	<p>заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания</p>	<p>ления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другую техническую документацию, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>умение оперирования знаниями составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания</p>	<p>отдельные пробелы в умении составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания</p>	<p>составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания</p>
	<p>Владеет: навыками составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стан-</p>	<p>Обучающийся не владеет составлением графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований,</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение навыками составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за со-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками по навыкам составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также уста-</p>	<p>Успешное и системное владение навыками составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм,</p>

	дартов	действующих норм, правил и стандартов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	блюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	новленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	правил и стандартов
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в организации	Знает: обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся не знает обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает обоснованные технические решения, умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: применять обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет оперировать знаниями обоснованных технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но не системное умение оперировать знаниями обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении	Сформированное умение оперировать обоснования технических решений, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности

			при решении задач профессиональной деятельности	задач профессиональной деятельности	
	<p>Владеет: навыками составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>Обучающийся не владеет составлением графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение навыками составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками по навыкам составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>Успешное и системное владение навыками составления графиков работ, заказов, заявок, инструкций, схем и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>

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

Комплект вопросов для входного контроля

1. Показатели качества
2. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.
3. Что изучает математическая статистика
4. Что такое качество
5. Генеральная и выборочная совокупность.
6. Повторная и бесповторные выборки. Репрезентативная выборка.
7. Статистическое распределение выборки.
8. Внешнее трение.
9. Износостойкость.
10. Трение без смазочного материала.
11. Трение в граничной смазке.
12. Жидкостное трение.
13. Основные понятия, определения, допущения и принципы
14. Модели прочностной надежности
15. Внутренние силы и напряжения
16. Перемещения и деформации
17. Продольная сила. Напряжения и деформации

Примерные вопросы к экзамену

1. Основные конструкторские методы повышения надежности техники.
2. Характеристики (параметры) распределения случайной величины.
3. Порядок оценки эффективности сложных технических систем.
4. Этапы развития научно-технического направления «Надежность».
5. Цели системы сбора и обработки информации о надежности.
6. Методы обеспечения безопасности работы сложных технических систем.
7. Поверхностные явления при трении сопряженных тел.
8. Методика расчета остаточного ресурса сопряжения.
9. Критерии предельного состояния.
10. Основные эксплуатационные методы повышения надежности.
11. Определение предельного и допустимого износа деталей.
12. Требования к ремонтпригодности.
13. Методы определения величины износа.
14. Требования к расчетным методам определения надёжности.
15. Физическое и моральное старение технических систем.
16. Методика расчета остаточного ресурса деталей.
17. Концепции обеспечения качества.
18. Методы повышения надежности технических систем.

19. Определение показателей надежности.
20. Резервирование в технических системах.
21. Распределение случайной величины.
22. Организация контроля качества на отдельных стадиях ремонта.
23. Определение предельного и допустимого износа деталей.
24. Планы контрольных испытаний на надежность.
25. Оценка уровня качества технического обслуживания и ремонта техники.
26. Основные технологические методы повышения надежности техники.
27. Общие принципы обеспечения надежности сложных технических систем.
28. Критерии согласия и оценки точности.
29. Классификация процессов изнашивания.
30. Методы испытаний технических систем на надежность.
31. Комплексные показатели надежности.
32. Ремонтные мероприятия по повышению надежности.
33. Законы, характеризующие работоспособность транспортных средств, технологических машин и оборудования.
34. Прогнозирование надежности сложных технических систем.
35. Формулы сложения и умножения вероятностей при расчетах надежности.
36. Виды и методы контроля надежности технических систем.
37. Комплексные показатели надежности.
38. Основные методы повышения надежности.
39. Оценка уровня качества продукции
40. Требования к экспериментальным методам контроля показателей надежности.

Комплект разноуровневых задач (заданий, тестов) ОПК-1

Тесты порогового уровня (репродуктивный уровень)

1. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

2. Применительно к сельскохозяйственной технике полная номенклатура показателей качества включает в себя:

- 1) 3 группы единичных показателей;
- 2) 5 групп единичных показателей;
- 4) 20 групп единичных показателей;
- 5) 5 групп единичных и 3 комплексных показателя.
- 3) 10 групп единичных показателей;

3. Установите соответствие:

Показатели качества:

- | | |
|--|---|
| <p>А) Тяговое усилие, грузоподъемность навесной системы и т.п.;</p> <p>Б) Время (трудоемкость)</p> | <p>1. Показатели назначения</p> <p>2. Показатели надежности</p> <p>3. Показатели технологичности</p> <p>4. Показатели транспортабельно-</p> |
|--|---|

подготовки объекта к перевозке

сти

В) Сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации и т.п.

5. Показатели *стандартизации и унификации*

6. Показатели *безопасности*

7. *Эргономические* показатели

8. *Экологические* показатели

9. *Эстетические* показатели

4. Установите соответствие:

А) Содержание СО в отработанных газах и т.п.;

1. Показатели *назначены*

2. Показатели *надежности*

Б) Характеризуют приспособленность

3. Показатели *технологичности*

сти

объекта к изготовлению, тех. обслуживанию и ремонту;

4. Показатели *транспортабельности*

5. Показатели *стандартиза-*

ции,

В) Уровень шума и вибрации в кабине, усилие на штурвале рычагах и т.п.;

унификации

6. Показатели *безопасности*

7. *Эргономические* показате-

ли

Г) Характеризуют взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов между различными марками машин одного семейства;

8. *Экологические* показатели

9. *Эстетические* показатели

10. *Патентно-правовые* показатели

Д) Пропускная способность молотилки комбайна, объем бункера и т.п.

5. **Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции, называется ...**

6. Что является *объектом исследования* надежности?

1) машина (узел, агрегат и т.п.);

2) процесс эксплуатации машины;

3) работоспособность машины.

7. На каких основных этапах закладывается, формируется и реализуется надежность:

1) конструктивный этап;

2) доремонтный этап;

3) послеремонтный этап;

4) производственный (технологический) этап;

5) этап эксплуатации.

8. Любое техническое изделие (машина, система машин, узел, агрегат, сопряжение, деталь) называют в надежности термином....

9. Все объекты рассматриваемые в надежности делят на 2 вида:

Ответ: ремонтируемые и неремонтируемые (восстанавливаемые и не восстанавливаемые).

10. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характери-

зующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

11. Состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований НТД?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

12. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям НТД?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

13. Согласно принятой терминологии объект, с точки зрения надежности, может находиться в одном из пяти состояний:

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

13. Как называется состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям, требованиям безопасности и т.п.

14. Переход объекта из исправного состояния в неисправное и (или) работоспособное называют: _____

15. Как называют событие, когда объект *утрачивает* свою работоспособность (переходит в неработоспособное состояние)? _____

16. Как называется наработка объекта до наступления предельного состояния _____?

17. Как называется календарная продолжительность использования объекта до наступления предельного состояния _____?

18. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

- 1) деградационный;
- 2) ресурсный;
- 3) эксплуатационный.

19. Изломы коленчатого вала, произошедшие из-за несоосности коренных опор и (или) несоблюдения радиуса галтелей при шлифовании представляют собой отказы:

- 1) конструктивные;
- 2) производственные;
- 3) эксплуатационные.

20. Отказ, произошедший из-за прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя, вследствие его перегрева, можно отнести к:

- 1) конструктивным;
- 2) производственным;

3) эксплуатационным.

21. При достижении *предельного состояния* работоспособность объекта:

- 1) может быть восстановлена путем ремонта или восстановления (у всех видов объектов);
- 2) не может быть восстановлена и объект отправляют в утиль;
- 3) может быть восстановлена только у ремонтируемых объектов, неремонтируемые – в утиль.

22. Разрыв или соскакивание цепи (ремня) привода распределительного вала вследствие их неправильного натяжения и последующий за этим изгиб клапанов ГРМ можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

23. Отказ ЦПП двигателя, произошедший из-за подсоса неочищенного воздуха с большим количеством абразивной пыли, можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

24. Отказ, обусловленный *естественными процессами* старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- 1) ресурсный;
- 2) деградационный;
- 3) естественный.

25. Надежность – это комплексное свойство объекта. Укажите составляющие надежности:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтпригодность.
- 7) Долговечность.

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

27. Укажите составляющие надежности для невосстанавливаемых объектов:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) Унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтпригодность.
- 7) Долговечность.

28. Как называется свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта?

29. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

30. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени (или наработки)?

31. Интенсивность отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

32. Параметр потока отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

33. Нарботка до отказа характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

34. Нарботка на отказ характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

35. Что представляет собой *математическое ожидание ресурса*?

- 1) назначенный ресурс;
- 2) средний ресурс;
- 3) нормативный ресурс;
- 4) вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

36. Гамма-процентная характеристика имеется у всех четырёх составляющих надёжности. С какой целью она используется?

1. Дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надёжности;
2. Используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надёжности;
3. Учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.

37. Выберите гамма-процентные показатели, которые используются в надёжности (использование остальных не имеет практического смысла):

- 1) 5 % гамма – ресурс;
- 2) 10 % гамма – ресурс;
- 3) 30 % гамма – ресурс;
- 4) 50 % гамма – ресурс;
- 5) 60 % гамма – ресурс;
- 6) 80 % гамма – ресурс;
- 7) 90 % гамма – ресурс.

38. **90 % гамма – ресурс для двигателей СМД составил по результатам испытаний 3000 мото-ч. Какова вероятность того, что каждый отдельно взятый двигатель не достигнет предельного состояния в течении этой наработки?**

39. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 150 двигателей. Сколько из них откажут, не доработав до указанной наработки?

40. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км. пробега. В эксплуатации находятся 200 двигателей. Сколько из них будут иметь наработку до предельного состояния свыше 60 тыс. км?

41. Укажите комплексные показатели надежности:

1) Средний срок сохраняемости $\bar{T}_c = \frac{1}{N_c} \sum_{c=1}^N t_{ci}$;

2) Коэффициент готовности $K_G = \frac{\bar{T}_0}{(\bar{T}_0 + \bar{T}_B)}$;

3) Коэффициент блочности $K_B = N/N_0$;

4) Коэффициент оперативной готовности $K_{от} = K_G \cdot P(t)$;

5) Коэффициент взаимозаменяемости $K_B = T_{зам}/(T_{зам} + T_{подг})$;

6) Коэффициент технического использования

$$K_{т.и.} = \bar{T}_P / (\bar{T}_P + \bar{T}_{ТОиР} + \bar{T}_B).$$

42. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме периодов, когда его эксплуатация не предусматривается, представляет собой:

- 1) коэффициент готовности;
- 2) коэффициент оперативной готовности;
- 3) коэффициент технического использования.

43. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

- 1) коэффициент готовности;
- 2) коэффициент оперативной готовности;
- 3) коэффициент технического использования.

44. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: Средняя наработка на отказ \bar{T}_0 для трактора ДТ-75 составляет 91 час работы. Среднее время на устранение 1-го отказа \bar{T}_B составляет 9 часов. Определите коэффициент готовности K_G :

45. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: средняя наработка на отказ $\bar{T}_0 = 45$ часов работы; среднее время на устранение 1-го отказа $\bar{T}_B = 5$ часов; вероятность безотказной работы объекта в рассматриваемом интервале наработок $P = 60\%$. Определите коэффициент оперативной готовности.

46. Имеются данные по тракторам Т-150 К. В течении II квартала: средняя наработка на один трактор составила $\bar{T}_P = 200$ часов работы; среднее время на устранение отказов $\bar{T}_B = 35$ часов на 1 трактор; среднее время нахождения трактора на плановом ТО и ремонте $\bar{T}_{ТОиР} = 15$ часов. Определите коэффициент технического использования.

47. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 мото-ч. За это время были зафиксированы отказы при наработке соответственно: 180, 320, 450, 880 и 1000 мото-ч. Определите среднюю наработку на отказ?

48. Трактор МТЗ-80 имеет отказы при наработке соответственно: 50, 115, 175 и 240 часов работы. Какова средняя наработка на отказ для этого трактора?

49. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 моточасов. За это время было зафиксировано 5 отказов. Определите параметр потока отказов?

50. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 1) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 2) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 3) это безразмерные величины.

Тесты продвинутого уровня (реконструктивный уровень)

51. Определите *интенсивность отказов* покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

52. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

53. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите *вероятность безотказной работы* при этой наработке?

54. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите *вероятность безотказной работы* при наработке 200 мото-ч?

55. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите *вероятность безотказной работы* в интервале наработок 100-200 мото-ч?

56. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите *вероятность безотказной работы* при наработке 120 мото-ч?

57. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

58. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

59. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

60. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- 1) 1: 1
- 2) 1: 2
- 3) 1: 3
- 4) 2: 1
- 5) 2: 3

62. Определите *вероятность безотказной работы* системы с двумя *последовательно* соединенными элементами, если *вероятность безотказной работы* первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)=0.5$?

63. Определите *вероятность безотказной работы* системы с двумя *параллельно* соединенными элементами, если *вероятность безотказной работы* первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)=0.5$?

64. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов ве-

роятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

65. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

66. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

67. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

68. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

69. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены) ,в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

70. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 1) Лабораторные испытания;
- 2) Стендовые испытания;
- 3) Полигонные испытания;
- 4) Эксплуатационные испытания.

71. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;

- 2) Ведомственных;
- 3) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 4) Государственных на МИС;
- 5) Эксплуатационных в хозяйствах.

72. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;
- 3) Скорость и время изнашивания.

73. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 1) повторность информации N меньше 25 значений;
- 2) повторность информации N больше 25 значений;
- 3) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 4) коэффициент вариации V больше 0,5 .

74. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

75. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

76. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

- 1) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$
- 2) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

Выберите закон, который лучше совпадает с опытной информацией?

77. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

78. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

79. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

80. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

81. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

82. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

83. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 1) Деформация и излом деталей;
- 2) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 3) Коррозия материала деталей;
- 4) Эрозия поверхности деталей;
- 5) Изнашивание при трении;
- 6) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 7) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

84. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 1) Механическое изнашивание;
- 2) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 3) Усталостное (питтинг);
- 4) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 5) Кавитационное изнашивание;
- 6) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 7) Гидро- и газозерозионное;
- 8) Водородное изнашивание;
- 9) Фреттинг-процесс:
- 10) Фреттинг-коррозия;
- 11) Электроэрозионное изнашивание.

85. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ; 2) 350 НВ; 3) 550 НВ.

86. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

87. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик; 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 2) Ролик, армированный резиной; 5) Чугунный ролик (СЧ).
- 3) Бронзовый ролик;

Какой ролик изнашивался меньше всего?

88. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

89. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

90. Кавитацию можно снизить или исключить используя следующие методы:

- 1) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 2) Повысить точность монтажа деталей.
- 3) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).
- 4) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.
- 5) Конструктивно (изменив \varnothing , сечения и т.п.) исключить перепады давления.

91. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100 \dots 200^\circ \text{C}$ в течении 2 – 5 часов?

- 1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;
- 2) убрать из поверхностного слоя водород;
- 3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

92. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

- 1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.
- 2) реальным считается создание безыносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

93. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

- 1) Влажность воздуха;
- 2) Температура;
- 3) Солнечная радиация;
- 4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

94. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

- 1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.
- 2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.
- 3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.

4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

95. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;

2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;

3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);

4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);

5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

96. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях *оптимальной* шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

1) по результатам ее замеров после приработки деталей;

2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;

3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

97. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

1) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;

2) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;

3) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

98. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

1) Закалка;

2) Дробеструйная обработка;

3) Накатка, обкатка, виброобкатка;

4) Цементация;

5) Азотирование;

6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

99. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия и т.п.);

2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать коробления деталей;

3) за это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

100. С Вашей точки зрения:

1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;

2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Тесты высокого уровня (творческого уровня)

101. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 1) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 2) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 3) это безразмерные величины.

Ответ: 2

102. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,44

103. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

104. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

105. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

106. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

1. полной;
2. усеченной;
3. многократно усеченной.

Ответ: 1

107. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту

окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 2

108. Определите интенсивность отказов покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

109. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

110. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите вероятность безотказной работы при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

111. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

112. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

113. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

114. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

115. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

116. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

117. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1) 1: 1 | 3) 1: 3 | 5) 2 : 3 |
| 2) 1: 2 | 4) 2 : 1 | |

Ответ: 1

118. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя последовательно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

119. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя параллельно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,9

120. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

121. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены) ,в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

121. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 1) Лабораторные испытания;
- 2) Стендовые испытания;
- 3) Полигонные испытания;
- 4) Эксплуатационные испытания.

Ответ: 4

122. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 2) Ведомственных;
- 3) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 4) Государственных на МИС;
- 5) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

123. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;

3) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

124. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 1) повторность информации N меньше 25 значений;
- 2) повторность информации N больше 25 значений;
- 3) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 4) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

125. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

- 1) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$
- 2) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

Выберите закон, который лучше совпадает с опытной информацией?

Ответ: 1

126. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4

127. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

128. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

129. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

130. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в

области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

131. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

132. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 1) Деформация и излом деталей;
- 2) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 3) Коррозия материала деталей;
- 4) Эрозия поверхности деталей;
- 5) Изнашивание при трении;
- 6) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 7) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

133. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 1) Механическое изнашивание;
- 2) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 3) Усталостное (питтинг);
- 4) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 5) Кавитационное изнашивание;
- 6) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 7) Гидро- и газоэрозионное;
- 8) Водородное изнашивание;
- 9) Фреттинг-процесс;
- 10) Фреттинг-коррозия;
- 11) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

134. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ; 2) 350 НВ; 3) 550 НВ.

135. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

136. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? Ответ: 2

137. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

138. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

139. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 1) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 2) Повысить точность монтажа деталей.
- 3) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).
- 4) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.
- 5) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

140. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^{\circ}C$ в течении 2 – 5 часов?

- 1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;
- 2) убрать из поверхностного слоя водород;
- 3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

141. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

- 1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.
- 2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

142. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

- 1) Влажность воздуха;
- 2) Температура;
- 3) Солнечная радиация;
- 4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

143. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

- 1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.
- 2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.

3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.

4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

144. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;

2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;

3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);

4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);

5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

145. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях оптимальной шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

1) по результатам ее замеров после приработки деталей;

2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;

3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

146. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

1) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;

2) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;

3) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

147. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

1) Закалка;

2) Дробеструйная обработка;

3) Накатка, обкатка, виброобкатка;

4) Цементация;

5) Азотирование;

6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

148. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия

и т.п.);

2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать коррозии деталей;

3) так это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

149. С Вашей точки зрения:

1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;

2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

150. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

Ответ: долговечность

ОПК - 5

Тесты порогового уровня (репродуктивный уровень)

1. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

Ответ: качество

2. Применительно к сельскохозяйственной технике полная номенклатура показателей качества включает в себя:

1) 3 группы единичных показателей;

2) 5 групп единичных показателей;

4) 20 групп единичных показателей;

5) 5 групп единичных и 3 комплексных показателя.

3) 10 групп единичных показателей;

Ответ: 3

3. Установите соответствие:

Показатели качества:

А) Тяговое усилие, грузоподъемность навесной системы и т.п.;

1. Показатели назначения

2. Показатели надежности

3. Показатели технологичности

Б) Время (трудоемкость) подготовки объекта к перевозке

4. Показатели транспортабельности

5. Показатели стандартизации и унификации

6. Показатели безопасности

В) Сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации и т.п.

7. Эргономические показатели

8. Экологические показатели

9. Эстетические показатели

Ответ: А) 1 Б) 4 В) 6

4. Установите соответствие:

А) Содержание СО в отработанных газах и т.п.;

1. Показатели назначения

2. Показатели надежности

Б) Характеризуют приспособленность объекта к изготовлению, обслуживанию и ремонту; унификации

В) Уровень шума и вибрации в кабине, усилие на штурвале рычагах и т.п.;

Г) Характеризуют взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов между различными марками машин одного семейства;

Д) Пропускная способность молотилки комбайна, объем бункера и т.п.

Ответ: А) 8 Б) 3 В) 7 Г) 5 Д) 1

5. Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции, называется ...

Ответ: надежность

6. Что является объектом исследования надежности?

- 1) машина (узел, агрегат и т.п.);
- 2) процесс эксплуатации машины;
- 3) работоспособность машины.

Ответ: 3

7. На каких основных этапах закладывается, формируется и реализуется надежность:

- 1) конструктивный этап;
- 2) доремонтный этап;
- 3) послеремонтный этап;
- 4) производственный (технологический) этап;
- 5) этап эксплуатации.

Ответ: 1, 4, 5.

8. Любое техническое изделие (машина, система машин, узел, агрегат, сопряжение, деталь) называют в надежности термином....

Ответ: объект

9. Все объекты рассматриваемые в надежности делят на 2 вида:

Ответ: ремонтируемые и неремонтируемые (восстанавливаемые и не восстанавливаемые).

10. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

Ответ: 3

3. Показатели технологичности

4. Показатели транспортабельности

5. Показатели стандартизации

6. Показатели безопасности

7. Эргономические показатели

8. Экологические показатели

9. Эстетические показатели

10. Патентно-правовые показатели

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

Ответ: сохраняемость

12. Укажите составляющие надежности для невосстанавливаемых объектов:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Безотказность. | 5) Безопасность. |
| 2) Технологичность. | 6) Ремонтпригодность. |
| 3) Сохраняемость. | 7) Долговечность. |
| 4) Унификация. | |

Ответ: 1, 3, 7.

13. Как называется свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта?

Ответ: ремонтпригодность

14. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

Ответ: долговечность

15. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени (или наработки)?

Ответ: безотказность

16. Состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований НТД?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Ответ: 2

17. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям НТД?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Ответ: 1

18. Согласно принятой терминологии объект, с точки зрения надежности, может находиться в одном из пяти состояний:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Как называется состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям, требованиям безопасности и т.п.

Ответ: 5

19. Переход объекта из исправного состояния в неисправное и (или) работоспособное называют:

Ответ: повреждение

20. Отказ, произошедший из-за прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя, вследствие его перегрева, можно отнести к:

- 4) конструктивным;
- 5) производственным;
- 6) эксплуатационным.

Ответ: 3

21. Гамма-процентная характеристика имеется у всех четырёх составляющих надёжности. С какой целью она используется?

4. Дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надёжности;
5. Используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надёжности;
6. Учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.

Ответ: (1 и 2)

22. Выберите гамма-процентные показатели, которые используются в надёжности (использование остальных не имеет практического смысла):

- 8) 5 % гамма – ресурс;
- 9) 10 % гамма – ресурс;
- 10) 30 % гамма – ресурс;
- 11) 50 % гамма – ресурс;
- 12) 60 % гамма – ресурс;
- 13) 80 % гамма – ресурс;
- 14) 90 % гамма – ресурс.

Ответ: 6, 7.

23. 90 % гамма – ресурс для двигателей СМД составил по результатам испытаний 3000 мото-ч. Какова вероятность того, что каждый отдельно взятый двигатель не достигнет предельного состояния в течении этой наработки?

Ответ: 0,9 (90%)

24. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 150 двигателей. Сколько из них откажут, не доработав до указанной наработки?

Ответ: 30

25. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км. пробега. В эксплуатации находятся 200 двигателей. Сколько из них будут иметь наработку до предельного состояния свыше 60 тыс. км?

Ответ: 160

26. Укажите комплексные показатели надёжности:

1) Средний срок сохраняемости $\bar{T}_c = \frac{1}{N_c} \sum_{c=1}^N t_{ci}$;

2) Коэффициент готовности $K_G = \frac{\bar{T}_0}{(\bar{T}_0 + \bar{T}_B)}$;

3) Коэффициент блочности $K_B = N/N_0$;

4) Коэффициент оперативной готовности $K_{ог} = K_G \cdot P(t)$;

5) Коэффициент взаимозаменяемости $K_B = T_{зам}/(T_{зам} + T_{подг})$;

б) Коэффициент технического использования $K_{Т.И.} = \bar{T}_P / (\bar{T}_P + \bar{T}_{ТОиР} + \bar{T}_B)$.

Ответ: 2, 4, 6.

27. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме периодов, когда его эксплуатация не предусматривается, представляет собой:

- 4) коэффициент готовности;
- 5) коэффициент оперативной готовности;
- 6) коэффициент технического использования.

Ответ: 1

28. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

- 4) коэффициент готовности;
- 5) коэффициент оперативной готовности;
- 6) коэффициент технического использования.

Ответ: 2

29. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: Средняя наработка на отказ \bar{T}_0 для трактора ДТ-75 составляет 91 час работы. Среднее время на устранение 1-го отказа \bar{T}_B составляет 9 часов. Определите коэффициент готовности K_r :

Ответ: 0,91

30. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: средняя наработка на отказ $\bar{T}_0 = 45$ часов работы; среднее время на устранение 1-го отказа $\bar{T}_B = 5$ часов; вероятность безотказной работы объекта в рассматриваемом интервале наработок $P = 60$ %. Определите коэффициент оперативной готовности.

Ответ: 0,54

31. Имеются данные по тракторам Т-150 К. В течении II квартала: средняя наработка на один трактор составила $\bar{T}_P = 200$ часов работы; среднее время на устранение отказов $\bar{T}_B = 35$ часов на 1 трактор; среднее время нахождения трактора на плановом ТО и ремонте $\bar{T}_{ТОиР} = 15$ часов. Определите коэффициент технического использования.

Ответ: 0,8

32. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 мото-ч. За это время были зафиксированы отказы при наработке соответственно: 180, 320, 450, 880 и 1000 мото-ч. Определите среднюю наработку на отказ?

Ответ: 200.

33. Трактор МТЗ-80 имеет отказы при наработке соответственно: 50, 115, 175 и 240 часов работы. Какова средняя наработка на отказ для этого трактора?

Ответ: 60

34. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 моточасов. За это время было зафиксировано 5 отказов. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,005

35. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 4) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 5) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 6) это безразмерные величины.

Ответ: 2

36. При достижении предельного состояния работоспособность объекта:

- 4) может быть восстановлена путем ремонта или восстановления (у всех видов объектов);
- 5) не может быть восстановлена и объект отправляют в утиль;
- 6) может быть восстановлена только у ремонтируемых объектов, неремонтируемые – в утиль.

Ответ: 3

37. Разрыв или соскакивание цепи (ремня) привода распределительного вала вследствие их неправильного натяжения и последующий за этим изгиб клапанов ГРМ можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

Ответ: 2,4,6.

38. Отказ ЦПГ двигателя, произошедший из-за подсоса неочищенного воздуха с большим количеством абразивной пыли, можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

Ответ: 3, 5, 7.

39. Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- 1) ресурсный;
- 2) деградиационный;
- 3) естественный.

Ответ: 2

40. Надежность – это комплексное свойство объекта. Укажите составляющие надежности:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтпригодность.
- 7) Долговечность.

Ответ: 1, 3, 6, 7.

41. Интенсивность отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

Ответ: 2

42. Параметр потока отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

Ответ: 1

43. Нарботка до отказа характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

Ответ: 2

44. Нарботка на отказ характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

Ответ: 1

45. Что представляет собой математическое ожидание ресурса?

- 1) назначенный ресурс;
- 2) средний ресурс;
- 3) нормативный ресурс;
- 4) вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

Ответ: 2

46. Как называют событие, когда объект утрачивает свою работоспособность (переходит в неработоспособное состояние)?

Ответ: отказ

47. Как называется наработка объекта до наступления предельного состояния?

Ответ: ресурс

48. Как называется календарная продолжительность использования объекта до наступления предельного состояния?

Ответ: срок службы

49. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

- 1) деградационный;
- 2) ресурсный;
- 3) эксплуатационный.

Ответ: 2

50. Изломы коленчатого вала, произошедшие из-за несоосности коренных опор и (или) несоблюдения радиуса галтелей при шлифовании представляют собой отказы:

- 1) конструктивные;
- 2) производственные;
- 3) эксплуатационные.

Ответ: 2

Тесты продвинутого уровня (реконструктивный уровень)

51. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,44

52. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

53. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 5) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 6) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 7) такая же, как у лучшего элемента;
- 8) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

54. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

55. Определите интенсивность отказов покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

56. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

57. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите вероятность безотказной работы при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

58. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

59. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220,

250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

60. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

61. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

62. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

63. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

64. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

1) 1: 1 3) 1: 3 5) 2: 3

2) 1: 2 4) 2: 1

Ответ: 1

65. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя последовательно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

66. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя параллельно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,9

67. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

4) полной;

5) усеченной;

6) многократно усеченной.

Ответ: 1

68. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

4) полной;

5) усеченной;

6) многократно усеченной.

Ответ: 2

69. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления

работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 4) полной;
- 5) усеченной;
- 6) многократно усеченной.

Ответ: 3

70. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены), в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 4) полной;
- 5) усеченной;
- 6) многократно усеченной.

Ответ: 3

71. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 5) Лабораторные испытания;
- 6) Стендовые испытания;
- 7) Полигонные испытания;
- 8) Эксплуатационные испытания.

Ответ: 4

72. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 6) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 7) Ведомственных;
- 8) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 9) Государственных на МИС;
- 10) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

73. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 4) Интенсивность и частота появления отказов;
- 5) Характер и вид изнашивания;
- 6) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

74. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 5) повторность информации N меньше 25 значений;
- 6) повторность информации N больше 25 значений;
- 7) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 8) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

75. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пир-

сона χ^2 :

3) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$

4) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

76. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

Ответ: качество

77. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

78. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

79. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

80. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

81. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4.

82. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

83. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 8) Деформация и излом деталей;

- 9) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 10) Коррозия материала деталей;
- 11) Эрозия поверхности деталей;
- 12) Изнашивание при трении;
- 13) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 14) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

84. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 12) Механическое изнашивание;
- 13) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 14) Усталостное (питтинг);
- 15) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 16) Кавитационное изнашивание;
- 17) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 18) Гидро- и газозерозионное;
- 19) Водородное изнашивание;
- 20) Фреттинг-процесс;
- 21) Фреттинг-коррозия;
- 22) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

85. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ;
- 2) 350 НВ;
- 3) 550 НВ.

86. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

87. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? Ответ: 2

88. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

89. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 3) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 4) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

90. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 6) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 7) Повысить точность монтажа деталей.
- 8) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).
- 9) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.
- 10) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

91. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^{\circ}\text{C}$ в течении 2 – 5 часов?

- 4) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;
- 5) убрать из поверхностного слоя водород;
- 6) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

92. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

- 1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.
- 2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

93. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

- 5) Влажность воздуха;
- 6) Температура;
- 7) Солнечная радиация;
- 8) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и соевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

94. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

- 5) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.
- 6) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.
- 7) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.
- 8) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

95. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

- 6) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;
- 7) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;

- 8) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);
- 9) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);
- 10) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

96. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях *оптимальной* шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

- 4) по результатам ее замеров после приработки деталей;
- 5) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;
- 6) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

97. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

- 4) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;
- 5) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;
- 6) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

98. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

- 1) Закалка;
- 2) Дробеструйная обработка;
- 3) Накатка, обкатка, виброобкатка;
- 4) Цементация;
- 5) Азотирование;
- 6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

99. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

- 1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия и т.п.);
- 2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать корробления деталей;
- 3) за это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

100. С Вашей точки зрения:

- 1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;
- 2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

Тесты высокого уровня (творческого уровня)

101. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 150 двигателей. Сколько из них откажут, не доработав до указанной наработки?

Ответ: 30

102. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 200 двигателей. Сколько из них будут иметь наработку до предельного состояния свыше 60 тыс. км?

Ответ: 160

103. Теоретические основы надежности и ремонта машин заложены А.И. Селивановым, который считал, что:

$$G_m = \sum_{i=1}^n K_i + \sum_{j=1}^z H_j$$
 1. Годность машины складывается из годности конструктивных (рама, двигатель и т.п.) и неконструктивных (масло, топливо и т.п.) элементов.

2. Годность машины определяется совокупностью уровня качества и уровня надежности.

3. Понятие годности представляет уровень энтропии технической системы. Динамика годности – диссипативный процесс.

Ответ: 1

104. Выберите гамма-процентные показатели, которые используются в надежности (использование остальных не имеет практического смысла):

1. 5 % гамма – ресурс;
2. 10 % гамма – ресурс;
3. 30 % гамма – ресурс;
4. 50 % гамма – ресурс;
5. 60 % гамма – ресурс;
6. 80 % гамма – ресурс;
7. 90 % гамма – ресурс.

Ответ: 6, 7.

105. Применительно к сельскохозяйственной технике полная номенклатура показателей качества включает в себя:

- 1) 3 группы единичных показателей;
- 2) 5 групп единичных показателей;
- 3) 10 групп единичных показателей;
- 4) 20 групп единичных показателей;
- 5) 5 групп единичных и 3 комплексных показателя.

Ответ: 3

106. Свойство объекта *сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции*, называется ...

Ответ: надежность

107. Что является объектом исследования надежности?

- 1) машина (узел, агрегат и т.п.);

- 2) процесс эксплуатации машины;
- 3) работоспособность машины.

Ответ: 3

108. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 1) Лабораторные испытания;
- 2) Стендовые испытания;
- 3) Полигонные испытания;
- 4) Эксплуатационные испытания.

113. На каких основных этапах закладывается, формируется и реализуется надежность:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) конструктивный этап; | 4) производственный (технологический) этап; |
| 2) доремонтный этап; | 5) этап эксплуатации. |
| 3) послеремонтный этап; | |

Ответ: 1, 4, 5.

114. Любое техническое изделие (машина, система машин, узел, агрегат, сопряжение, деталь) называют в надежности термином....

Ответ: объект

115. Все объекты рассматриваемые в надежности делят на 2 вида:

Ответ: ремонтируемые и неремонтируемые (восстанавливаемые и не восстанавливаемые).

116. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Ответ: 3

117. Состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований НТД?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Ответ: 2

118. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям НТД?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

Ответ: 1

119. Согласно принятой терминологии объект, с точки зрения надежности, может находиться в одном из пяти состояний:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) исправное; | 4) неработоспособное; |
| 2) неисправное; | 5) предельное. |
| 3) работоспособное; | |

120. Как называют событие, когда объект *утрачивает* свою работо-

способность (переходит в неработоспособное состояние)?

Ответ: отказ

121. Как называется наработка объекта до наступления предельного состояния?

Ответ: ресурс

122. Как называется состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям, требованиям безопасности и т.п.



Ответ: 5

123. Переход объекта из исправного состояния в неисправное и (или) работоспособное называют:

Ответ: повреждение

124. Как называется календарная продолжительность использования объекта до наступления предельного состояния?

Ответ: срок службы

125. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

- 1) деградационный;
- 2) ресурсный;
- 3) эксплуатационный.

Ответ: 2

126. Изломы коленчатого вала, произошедшие из-за несоосности коренных опор и (или) несоблюдения радиуса галтелей при шлифовании представляют собой отказы:

- 1) конструктивные;
- 2) производственные;
- 3) эксплуатационные.

Ответ: 2

127. Отказ, произошедший из-за прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя, вследствие его перегрева, можно отнести к:

- 1) конструктивным;
- 2) производственным;
- 3) эксплуатационным.

Ответ: 3

128. При достижении предельного состояния работоспособность объекта:

- 1) может быть восстановлена путем ремонта или восстановления (у всех видов объектов);
- 2) не может быть восстановлена и объект отправляют в утиль;
- 3) может быть восстановлена только у ремонтируемых объектов, нере-

монтируемые – в утиль.

Ответ: 3

129. Разрыв или соскакивание цепи (ремня) привода распределительного вала вследствие их неправильного натяжения и последующий за этим изгиб клапанов ГРМ можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

Ответ: 2, 4, 6.

130. Отказ ЦПГ двигателя, произошедший из-за подсоса неочищенного воздуха с большим количеством абразивной пыли, можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

Ответ: 3, 5, 7.

131. Установите соответствие: По группам сложности («тяжести последствий») отказы делят на три группы:

- | | |
|--------------------------|---|
| А) I группы сложности; | 1) отказ многократно возникает и сам устраняется; |
| Б) II группы сложности; | 2) отказ устраняют разбирая основ агрегаты в стационарных мастерских; |
| В) III группы сложности; | 3) отказ устраняют не разбирая агрегаты или сборочных единицы в полевых условиях или при ЕТО, ТО-1,2; |
| | 4) отказы устраняют частично разбирая основные агрегаты в полевых условиях или при ТО-3. |

Ответ: А) 3 Б) 4 В) 2

132. Установите соответствие:

- 1) проворачивание вкладышей коленчатого вала, предельный износ подшипников КПП и т.п.;
 - А) Отказы I группы сложности;
 - Б) II группы сложности;
 - В) III группы сложности;
- 2) трещины на трубках масляного радиатора гидросистемы, подтекание масла из сальников и т.п.;
 - 3) забивание воздухоочистителя, топливных и масляных фильтров;
 - 4) прокол камеры, сход гусениц и т.п.;
 - 5) пробой или межвитковое замыкание обмоток генератора, износ втулок прерывателя-распределителя зажигания и т.п.

Ответ: 1) В 2) Б 3) А 4) А 5) Б

133. Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- 1) ресурсный;
- 2) деградационный;
- 3) естественный.

Ответ: 2

134. Надежность – это комплексное свойство объекта. Укажите составляющие надежности:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Безотказность. | 5) Безопасность. |
| 2) Технологичность. | 6) Ремонтпригодность. |
| 3) Сохраняемость. | 7) Долговечность. |
| 4) Унификация. | |

Ответ: 1, 3, 6, 7.

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

Ответ: сохраняемость

136. Укажите составляющие надежности для невосстанавливаемых объектов:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1) Безотказность. | 5) Безопасность. |
| 2) Технологичность. | 6) Ремонтпригодность. |
| 3) Сохраняемость. | 7) Долговечность. |
| 4) Унификация. | |

Ответ: 1, 3, 7.

137. Как называется свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта?

Ответ: ремонтпригодность

138. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

Ответ: долговечность

139. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени (или наработки)?

Ответ: безотказность

140. Установите соответствие:

- | | |
|----------------------------|---|
| А) Единичные показатели; | 1) ресурс, наработка до отказа; |
| Б) Комплексные показатели. | 2) вероятность безотказной работы, параметр потока отказов; |
| | 3) коэффициент технического использования; |
| | 4) коэффициент готовности; |
| | 5) гамма-процентная наработка. |

Ответ: 1) А 2) А 3) Б 4) Б 5) А

141. Установите соответствие:

- | | |
|--|--|
| А) показатели безотказности ; | 1) среднее время (трудоемкость, стоимость) восстановления. |
| Б) показатели долговечности ; | 2) средний срок сохраняемости. |
| В) показатели ремонтпригодности ; | 3) интенсивность отказов, параметр потока отказов. |

Г) показатели **сохраняемости**.
работы.

5) срок службы.

Ответ: 1) В 2) Г 3) А 4) А 5) Б

142. Установите соответствие:

А) показатели *безотказности*;
Б) показатели *долговечности*;
В) *комплексные* показатели
использования;
надежности.
отказ (до отказа);

4) вероятность безотказной

1) ресурс;
2) коэффициент готовности;
3) коэффициент технического

4) средняя наработка на

5) срок службы.

Ответ: 1) Б 2) В 3) В 4) А 5) Б

143. Интенсивность отказов характеризует работу:

1) ремонтируемых объектов;
2) неремонтируемых объектов.

Ответ: 2

144. Параметр потока отказов характеризует работу:

1) ремонтируемых объектов;
2) неремонтируемых объектов.

Ответ: 1

145. Нарботка до отказа характеризует работу:

1) восстанавливаемых объектов;
2) невосстанавливаемых объектов.

Ответ: 2

146. Нарботка на отказ характеризует работу:

1) восстанавливаемых объектов;
2) невосстанавливаемых объектов.

Ответ: 1

147. Что представляет собой математическое ожидание ресурса?

1) назначенный ресурс;
2) средний ресурс;
3) нормативный ресурс;
4) вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

Ответ: 2

148. Гамма-процентная характеристика имеется у всех 4^x составляющих надежности. С какой целью она используется ?

1. дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надежности;
2. используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надежности;
3. учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.

Ответ: 1 (1 и 2)

149. Выберите гамма-процентные показатели, которые используют-

ся в надежности (использование остальных не имеет практического смысла):

- 1) 5 % гамма – ресурс;
- 2) 10 % гамма – ресурс;
- 3) 30 % гамма – ресурс;
- 4) 50 % гамма – ресурс;
- 5) 60 % гамма – ресурс;
- 6) 80 % гамма – ресурс;
- 7) 90 % гамма – ресурс.

Ответ: 6, 7.

150. 90 % гамма – ресурс для двигателей СМД составил по результатам испытаний 3000 мото-ч. Какова вероятность того, что каждый отдельно взятый двигатель не достигнет предельного состояния в течении этой наработки?

Ответ: 0,9 (90%)

ПК-2

Тесты порогового уровня (репродуктивный уровень)

1. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

2. Применительно к сельскохозяйственной технике полная номенклатура показателей качества включает в себя:

- 1) 3 группы единичных показателей;
- 2) 5 групп единичных показателей;
- 4) 20 групп единичных показателей;
- 5) 5 групп единичных и 3 комплексных показателя.
- 3) 10 групп единичных показателей;

3. Установите соответствие:

Показатели качества:

- | | |
|---|---|
| А) Тяговое усилие, грузоподъемность навесной системы и т.п.; | 1. Показатели назначения |
| Б) Время (трудоемкость) подготовки объекта к перевозке | 2. Показатели надежности |
| В) Сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации и т.п. | 3. Показатели технологичности |
| | 4. Показатели транспортабельности |
| | 5. Показатели стандартизации и унификации |
| | 6. Показатели безопасности |
| | 7. Эргономические показатели |
| | 8. Экологические показатели |
| | 9. Эстетические показатели |

4. Установите соответствие:

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) Содержание СО в отработанных газах и т.п.; | 1. Показатели назначени |
| Б) Характеризуют приспособленность объекта к изготовлению, | 2. Показатели надежности |
| | 3. Показатели технологичности |
| | 4. Показатели транспорта |

- тех. обслуживанию и ремонту;
- циш,
- В) Уровень шума и вибрации в кабине, усилие на штурвале рычагах и т.п.;
- ли
- Г) Характеризуют взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов между различными марками машин одного семейства;
- Д) Пропускная способность молотилки комбайна, объем бункера и т.п.
5. Показатели *стандартизации*
6. Показатели *безопасности*
7. *Эргономические* показатели
8. *Экологические* показатели
9. *Эстетические* показатели
10. *Патентно-правовые* показатели

5. Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции, называется ...

6. Что является объектом исследования надежности?

- 1) машина (узел, агрегат и т.п.);
- 2) процесс эксплуатации машины;
- 3) работоспособность машины.

7. На каких основных этапах закладывается, формируется и реализуется надежность:

- 1) конструктивный этап;
- 2) доремонтный этап;
- 3) послеремонтный этап;
- 4) производственный (технологический) этап;
- 5) этап эксплуатации.

8. Любое техническое изделие (машина, система машин, узел, агрегат, сопряжение, деталь) называют в надежности термином....

9. Все объекты рассматриваемые в надежности делят на 2 вида:

Ответ: ремонтируемые и неремонтируемые (восстанавливаемые и не восстанавливаемые).

10. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

11. Состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований НТД?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

12. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям НТД?

- 1) исправное;
- 4) неработоспособное;

2) неисправное; 5) предельное.

3) работоспособное;

13. Согласно принятой терминологии объект, с точки зрения надежности, может находиться в одном из пяти состояний:

1) исправное; 4) неработоспособное;

2) неисправное; 5) предельное.

3) работоспособное;

13. Как называется состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям, требованиям безопасности и т.п.

14. Переход объекта из исправного состояния в неисправное и (или) работоспособное называют: _____

15. Как называют событие, когда объект *утрачивает* свою работоспособность (переходит в неработоспособное состояние)? _____

16. Как называется наработка объекта до наступления предельного состояния _____?

17. Как называется календарная продолжительность использования объекта до наступления предельного состояния _____?

18. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

1) деградационный;

2) ресурсный;

3) эксплуатационный.

19. Изломы коленчатого вала, произошедшие из-за несоосности коренных опор и (или) несоблюдения радиуса галтелей при шлифовании представляют собой отказы:

1) конструктивные;

2) производственные;

3) эксплуатационные.

20. Отказ, произошедший из-за прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя, вследствие его перегрева, можно отнести к:

1) конструктивным;

2) производственным;

№) эксплуатационным.

21. При достижении *предельного состояния* работоспособность объекта:

1) может быть восстановлена путем ремонта или восстановления (у всех видов объектов);

2) не может быть восстановлена и объект отправляют в утиль;

3) может быть восстановлена только у ремонтируемых объектов, неремонтируемые – в утиль.

22. Разрыв или соскакивание цепи (ремня) привода распределительного вала вследствие их неправильного натяжения и последующий за этим изгиб клапанов ГРМ можно отнести к следующим видам отказов:

1) конструктивный; 4) зависимые; 6) внезапные;

2) производственный; 5) независимые; 7) постепенные.

3) эксплуатационный;

23. Отказ ЦПГ двигателя, произошедший из-за подсоса неочищенного воздуха с большим количеством абразивной пыли, можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

24. Отказ, обусловленный *естественными процессами* старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- 1) ресурсный;
- 2) деградиационный;
- 3) естественный.

25. Надежность – это комплексное свойство объекта. Укажите составляющие надежности:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтопригодность.
- 7) Долговечность.

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

27. Укажите составляющие надежности для невосстанавливаемых объектов:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) Унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтопригодность.
- 7) Долговечность.

28. Как называется свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта?

29. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

30. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени (или наработки)?

31. Интенсивность отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

32. Параметр потока отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

33. Нарботка до отказа характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

34. Нарботка на отказ характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

35. Что представляет собой *математическое ожидание* ресурса?

- 1) назначенный ресурс;
- 2) средний ресурс;
- 3) нормативный ресурс;
- 4) вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

36. Гамма-процентная характеристика имеется у всех четырех составляющих надежности. С какой целью она используется?

7. Дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надежности;

8. Используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надежности;

9. Учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.

37. Выберите гамма-процентные показатели, которые используются в надежности (использование остальных не имеет практического смысла):

- 1) 5 % гамма – ресурс;
- 2) 10 % гамма – ресурс;
- 3) 30 % гамма – ресурс;
- 4) 50 % гамма – ресурс;
- 5) 60 % гамма – ресурс;
- 5) 80 % гамма – ресурс;
- 7) 90 % гамма – ресурс.

38. % гамма – ресурс для двигателей СМД составил по результатам испытаний 3000 мото-ч. Какова вероятность того, что каждый отдельно взятый двигатель не достигнет предельного состояния в течении этой наработки?

39. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 150 двигателей. Сколько из них откажут, не доработав до указанной наработки?

40. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км. пробега. В эксплуатации находятся 200 двигателей. Сколько из них будут иметь наработку до предельного состояния свыше 60 тыс. км?

41. Укажите комплексные показатели надежности:

1) Средний срок сохраняемости $\bar{T}_c = \frac{1}{N_c} \sum_{c=1}^N t_{ci}$;

2) Коэффициент готовности $K_G = \frac{\bar{T}_0}{(\bar{T}_0 + \bar{T}_B)}$;

3) Коэффициент блочности $K_6 = N/N_0$;

4) Коэффициент оперативной готовности $K_{от} = K_G \cdot P(t)$;

5) Коэффициент взаимозаменяемости $K_B = T_{зам} / (T_{зам} + T_{подг})$;

6) Коэффициент технического использования

$$K_{т.и.} = \bar{T}_P / (\bar{T}_P + \bar{T}_{ТОиР} + \bar{T}_B).$$

42. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме периодов, когда его эксплуатация не предусматривается, представляет собой:

- 1) коэффициент готовности;
- 2) коэффициент оперативной готовности;
- 3) коэффициент технического использования.

43. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

- 1) коэффициент готовности;
- 2) коэффициент оперативной готовности;
- 3) коэффициент технического использования.

44. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: Средняя наработка на отказ \bar{T}_0 для трактора ДТ-75 составляет 91 час работы. Среднее время на устранение 1-го отказа \bar{T}_B составляет 9 часов. Определите коэффициент готовности K_r :

45. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: средняя наработка на отказ $\bar{T}_0 = 45$ часов работы; среднее время на устранение 1-го отказа $\bar{T}_B = 5$ часов; вероятность безотказной работы объекта в рассматриваемом интервале наработок $P = 60\%$. Определите коэффициент оперативной готовности.

46. Имеются данные по тракторам Т-150 К. В течении II квартала: средняя наработка на один трактор составила $\bar{T}_P = 200$ часов работы; среднее время на устранение отказов $\bar{T}_B = 35$ часов на 1 трактор; среднее время нахождения трактора на плановом ТО и ремонте $\bar{T}_{ТОиР} = 15$ часов. Определите коэффициент технического использования.

47. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 мото-ч. За это время были зафиксированы отказы при наработке соответственно: 180, 320, 450, 880 и 1000 мото-ч. Определите среднюю наработку на отказ?

48. Трактор МТЗ-80 имеет отказы при наработке соответственно: 50, 115, 175 и 240 часов работы. Какова средняя наработка на отказ для этого трактора?

49. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 моточасов. За это время было зафиксировано 5 отказов. Определите параметр потока отказов?

50. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 7) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 8) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 9) это безразмерные величины.

Тесты продвинутого уровня (реконструктивный уровень)

51. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мотто-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5

Накопленная вероятность, $\sum P_i$							
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: 0,44

52. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

53. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 9) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 10) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 11) такая же, как у лучшего элемента;
- 12) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

54. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

55. Определите интенсивность отказов покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

56. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

57. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите вероятность безотказной работы при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

58. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

59. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

60. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите *вероятность безотказной работы* при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

61. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

62. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

63. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

64. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- 1) 1: 1 3) 1: 3 5) 2: 3
2) 1: 2 4) 2: 1

Ответ: 1

65. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя *последовательно* соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

66. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя *параллельно* соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,9

67. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

- 1) полной;
2) усеченной;
3) многократно усеченной.

Ответ: 1

68. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 1) полной;
2) усеченной;
3) многократно усеченной.

Ответ: 2

69. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

70. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены) ,в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

71. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 1) Лабораторные испытания;
- 2) Стендовые испытания;
- 3) Полигонные испытания;
- 4) Эксплуатационные испытания.

Ответ: 4

72. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 2) Ведомственных;
- 3) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 4) Государственных на МИС;
- 5) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

73. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;
- 3) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

74. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 1) повторность информации N меньше 25 значений;
- 2) повторность информации N больше 25 значений;
- 3) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 4) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

75. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

- 1) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$
- 2) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,3$

76. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

Ответ: качество

77. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

78. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

79. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

80. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

81. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4.

82. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

83. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 1) Деформация и излом деталей;
- 2) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 3) Коррозия материала деталей;
- 4) Эрозия поверхности деталей;

- 5) Изнашивание при трении;
- 6) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 7) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

84. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 1) Механическое изнашивание;
- 2) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 3) Усталостное (питтинг);
- 4) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 5) Кавитационное изнашивание;
- 6) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 7) Гидро- и газоэрозионное;
- 8) Водородное изнашивание;
- 8) Фреттинг-процесс;
- 10) Фреттинг-коррозия;
- 11) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

85. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ;
- 2) 350 НВ;
- 3) 550 НВ.

86. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

87. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? *Ответ: 2*

88. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

89. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

90. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 1) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 2) Повысить точность монтажа деталей.

3) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).

4) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.

5) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

91. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^{\circ} \text{C}$ в течении 2 – 5 часов?

1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;

2) убрать из поверхностного слоя водород;

3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

92. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.

2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

93. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

1) Влажность воздуха;

2) Температура;

3) Солнечная радиация;

4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

94. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.

2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.

3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.

4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

95. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;

2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление –инструмент – деталь) при механической обработке;

- 3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);
- 4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);
- 5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

96. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях оптимальной шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

- 1) по результатам ее замеров после приработки деталей;
- 2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;
- 3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

97. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

- 1) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;
- 2) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;
- 3) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

98. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

- 1) Закалка;
- 2) Дробеструйная обработка;
- 3) Накатка, обкатка, виброобкатка;
- 4) Цементация;
- 5) Азотирование;
- 6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

99. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

- 1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия и т.п.);
- 2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать коробления деталей;
- 3) за это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

100. С Вашей точки зрения:

- 1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;
- 2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

Тесты высокого уровня (творческого уровня)

101. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 4) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 5) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 6) это безразмерные величины.

Ответ: 2

102. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,44

103. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

104. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 5) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 6) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 7) такая же, как у лучшего элемента;
- 8) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

105. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

106. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

- 4. полной;
- 5. усеченной;
- 6. многократно усеченной.

Ответ: 1

107. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту

окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 4) полной;
- 5) усеченной;
- 6) многократно усеченной.

Ответ: 2

108. Определите интенсивность отказов покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

109. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

110. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите вероятность безотказной работы при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

111. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

112. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

113. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

114. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

115. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

116. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

117. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- 1) 1: 1
- 2) 1: 2
- 3) 1: 3
- 4) 2: 1
- 5) 2: 3

Ответ: 1

118. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя последовательно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

119. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя параллельно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,9

120. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

121. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены) ,в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 4) полной;
- 5) усеченной;
- 6) многократно усеченной.

Ответ: 3

121. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 5) Лабораторные испытания;
- 6) Стендовые испытания;
- 7) Полигонные испытания;
- 8) Эксплуатационные испытания.

Ответ: 4

122. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 2) Ведомственных;
- 6) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 7) Государственных на МИС;
- 8) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

123. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;

3) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

124. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 5) повторность информации N меньше 25 значений;
- 6) повторность информации N больше 25 значений;
- 7) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 8) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

125. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

3) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$

4) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

Выберите закон, который лучше совпадает с опытной информацией?

Ответ: 1

126. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4

127. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

128. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

129. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

130. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в

области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

131. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

132. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 8) Деформация и излом деталей;
- 9) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 10) Коррозия материала деталей;
- 11) Эрозия поверхности деталей;
- 12) Изнашивание при трении;
- 13) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 14) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

133. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 12) Механическое изнашивание;
- 13) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 14) Усталостное (питтинг);
- 15) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 16) Кавитационное изнашивание;
- 17) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 18) Гидро- и газоэрозионное;
- 19) Водородное изнашивание;
- 20) Фреттинг-процесс;
- 21) Фреттинг-коррозия;
- 22) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

134. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ;
- 2) 350 НВ;
- 3) 550 НВ.

135. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

136. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? Ответ: 2

137. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

138. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

139. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 6) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 7) Повысить точность монтажа деталей.
- 8) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).
- 9) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.
- 10) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

140. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^{\circ}\text{C}$ в течении 2 – 5 часов?

- 1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;
- 2) убрать из поверхностного слоя водород;
- 3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

141. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

- 1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.
- 2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

142. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

- 1) Влажность воздуха;
- 2) Температура;
- 3) Солнечная радиация;
- 4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

143. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

- 1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.
- 2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.

3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.

4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

144. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;

2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;

3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);

4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);

5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

145. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях оптимальной шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

1) по результатам ее замеров после приработки деталей;

2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;

3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

146. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

4) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;

5) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;

6) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

147. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

1) Закалка;

2) Дробеструйная обработка;

3) Накатка, обкатка, виброобкатка;

4) Цементация;

5) Азотирование;

6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

148. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия

и т.п.);

2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать коррозии деталей;

3) так это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

149. С Вашей точки зрения:

1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;

2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

150. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

Ответ: долговечность

ПК-5

Тесты порогового уровня (репродуктивный уровень)

1. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,44

2. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

3. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

1) выше, чем у лучшего элемента системы;

2) ниже, чем у худшего элемента системы;

3) такая же, как у лучшего элемента;

4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

4. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

1) выше, чем у лучшего элемента системы;

2) ниже, чем у худшего элемента системы;

3) такая же, как у лучшего элемента;

4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

5. Определите *интенсивность отказов* покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

6. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

7. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите *вероятность безотказной работы* при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

8. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

9. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

10. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите *вероятность безотказной работы* при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

11. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

12. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

13. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

14. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- 1) 1: 1 3) 1: 3 5) 2 : 3
2) 1: 2 4) 2 : 1

Ответ: 1

15. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя *последовательно* соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

16. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя *параллельно* соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)=0.5$?

Ответ: 0,9

17. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 1

18. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 2

19. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

20. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены), в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

21. Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

- 1) Лабораторные испытания;
- 2) Стендовые испытания;
- 3) Полигонные испытания;
- 4) Эксплуатационные испытания.

Ответ: 4

22. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 2) Ведомственных;

- 3) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 4) Государственных на МИС;
- 5) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

23. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;
- 3) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

24. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 1) повторность информации N меньше 25 значений;
- 2) повторность информации N больше 25 значений;
- 3) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 4) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

25. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

- 5) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$
- 6) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

26. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

Ответ: качество

27. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

28. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

29. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

30. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5

Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

31. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4.

32. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

33. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 1) Деформация и излом деталей;
- 2) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 4) Коррозия материала деталей;
- 5) Эрозия поверхности деталей;
- 6) Изнашивание при трении;
- 7) Нарушение регулировок и ослабление креплений;
- 8) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

34. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 1) Механическое изнашивание;
- 2) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 3) Усталостное (питтинг);
- 4) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 5) Кавитационное изнашивание;
- 6) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 7) Гидро- и газоэрозионное;
- 8) Водородное изнашивание;
- 9) Фреттинг-процесс;
- 10) Фреттинг-коррозия;
- 11) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

35. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ;
- 2) 350 НВ;
- 3) 550 НВ.

36. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

37. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? Ответ: 2

38. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

39. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

40. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 1) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 2) Повысить точность монтажа деталей.
- 3) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).
- 4) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.
- 5) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

41. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^\circ \text{C}$ в течении 2 – 5 часов?

- 1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;
- 2) убрать из поверхностного слоя водород;
- 3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

42. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

- 1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.
- 2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

43. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

- 1) Влажность воздуха;
- 2) Температура;

- 3) Солнечная радиация;
- 4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

44. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

- 1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.
- 2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.
- 3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.
- 4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

45. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

- 1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;
- 2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;
- 3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);
- 4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);
- 5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

46. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях *оптимальной* шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

- 1) по результатам ее замеров после приработки деталей;
- 2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;
- 3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

47. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

- 1) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;
- 2) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;
- 3) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

48. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

- 1) Закалка;
- 2) Дробеструйная обработка;
- 3) Накатка, обкатка, виброобкатка;
- 4) Цементация;
- 5) Азотирование;

б) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

49. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия и т.п.);

2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать коробления деталей;

3) за это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

50. С Вашей точки зрения:

1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;

2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

Тесты продвинутого уровня (реконструктивный уровень)

51. Совокупность свойств изделия определяющих степень его пригодности для использования по назначению называется ...

52. Применительно к сельскохозяйственной технике полная номенклатура показателей качества включает в себя:

1) 3 группы единичных показателей;

2) 5 групп единичных показателей;

4) 20 групп единичных показателей;

5) 5 групп единичных и 3 комплексных показателя.

3) 10 групп единичных показателей;

53. Установите соответствие:

Показатели качества:

А) Тяговое усилие, грузоподъемность навесной системы и т.п.;

1. Показатели *назначения*

2. Показатели *надежности*

3. Показатели *технологичности*

Б) Время (трудоемкость) подготовки объекта к перевозке

4. Показатели *транспортабельности*

5. Показатели *стандартизации и унификации*

6. Показатели *безопасности*

В) Сопротивление изоляции токоведущих частей, наличие аварийной сигнализации и т.п.

7. *Эргономические* показатели

8. *Экологические* показатели

9. *Эстетические* показатели

54. Установите соответствие:

А) Содержание СО в отработанных газах и т.п.;

1. Показатели *назначени*

2. Показатели *надежности*

Б) Характеризуют приспособленность объекта к изготовлению,

3. Показатели *технологичности*

4. Показатели *транспорта*

тех. обслуживанию и ремонту;

- В) Уровень шума и вибрации в кабине, усилие на штурвале рычагах и т.п.;
- Г) Характеризуют взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов между различными марками машин одного семейства;
- Д) Пропускная способность молотилки комбайна, объем бункера и т.п.

бельности

- 5. Показатели *стандартизации, унификации*
- 6. Показатели *безопасности*
- 7. *Эргономические* показатели
- 8. *Экологические* показатели
- 9. *Эстетические* показатели
- 10. *Патентно-правовые* показатели

55. Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции, называется ...

56. Что является *объектом исследования* надежности?

- 1) машина (узел, агрегат и т.п.);
- 2) процесс эксплуатации машины;
- 3) работоспособность машины.

57. На каких основных этапах закладывается, формируется и реализуется надежность:

- 1) конструктивный этап;
- 2) доремонтный этап;
- 3) послеремонтный этап;
- 4) производственный (технологический) этап;
- 5) этап эксплуатации.

58. Любое техническое изделие (машина, система машин, узел, агрегат, сопряжение, деталь) называют в надежности термином....

59. Все объекты рассматриваемые в надежности делят на 2 вида:

Ответ: ремонтируемые и неремонтируемые (восстанавливаемые и не восстанавливаемые).

60. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

61. Состояние объекта, при котором он не удовлетворяет хотя бы одному из требований НТД?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

62. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям НТД?

- 1) исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

63. Согласно принятой терминологии объект, с точки зрения надежности, может находиться в одном из пяти состояний:

- исправное;
- 2) неисправное;
- 3) работоспособное;
- 4) неработоспособное;
- 5) предельное.

63. Как называется состояние объекта, при котором дальнейшее его использование по назначению недопустимо или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям, требованиям безопасности и т.п.

64. Переход объекта из исправного состояния в неисправное и (или) работоспособное называют: _____

65. Как называют событие, когда объект *утрачивает* свою работоспособность (переходит в неработоспособное состояние)? _____

66. Как называется наработка объекта до наступления предельного состояния _____?

67. Как называется календарная продолжительность использования объекта до наступления предельного состояния _____?

68. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

- 1) деградационный;
- 2) ресурсный;
- 3) эксплуатационный.

69. Изломы коленчатого вала, произошедшие из-за несоосности коренных опор и (или) несоблюдения радиуса галтелей при шлифовании представляют собой отказы:

- 1) конструктивные;
- 2) производственные;
- 3) эксплуатационные.

70. Отказ, произошедший из-за прогорания прокладки головки блока цилиндров двигателя, вследствие его перегрева, можно отнести к:

- 7) конструктивным;
- 8) производственным;
- 9) эксплуатационным.

71. При достижении *предельного состояния* работоспособность объекта:

- 7) может быть восстановлена путем ремонта или восстановления (у всех видов объектов);
- 8) не может быть восстановлена и объект отправляют в утиль;
- 9) может быть восстановлена только у ремонтируемых объектов, неремонтируемые – в утиль.

72. Разрыв или соскакивание цепи (ремня) привода распределительного вала вследствие их неправильного натяжения и последующий за этим изгиб клапанов ГРМ можно отнести к следующим видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

73. Отказ ЦПГ двигателя, произошедший из-за подсоса неочищенного воздуха с большим количеством абразивной пыли, можно отнести к следующим

видам отказов:

- 1) конструктивный;
- 2) производственный;
- 3) эксплуатационный;
- 4) зависимые;
- 5) независимые;
- 6) внезапные;
- 7) постепенные.

74. Отказ, обусловленный *естественными процессами* старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- 1) ресурсный;
- 2) деградационный;
- 3) естественный.

75. Надежность – это комплексное свойство объекта. Укажите составляющие надежности:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтпригодность.
- 7) Долговечность.

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

77. Укажите составляющие надежности для невосстанавливаемых объектов:

- 1) Безотказность.
- 2) Технологичность.
- 3) Сохраняемость.
- 4) Унификация.
- 5) Безопасность.
- 6) Ремонтпригодность.
- 7) Долговечность.

78. Как называется свойство объекта, характеризующее его приспособленность к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонта?

79. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

80. Как называется свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени (или наработки)?

81. Интенсивность отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

82. Параметр потока отказов характеризует работу:

- 1) ремонтируемых объектов;
- 2) неремонтируемых объектов.

83. Нарботка до отказа характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

84. Нарботка на отказ характеризует работу:

- 1) восстанавливаемых объектов;
- 2) невосстанавливаемых объектов.

85. Что представляет собой *математическое ожидание* ресурса?

- 1) назначенный ресурс;
- 2) средний ресурс;

- 3) нормативный ресурс;
- 4) вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

86. Гамма-процентная характеристика имеется у всех четырёх составляющих надёжности. С какой целью она используется?

10. Дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надёжности;

11. Используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надёжности;

12. Учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.

87. Выберите гамма-процентные показатели, которые используются в надёжности (использование остальных не имеет практического смысла):

15) 5 % гамма – ресурс;

16) 10 % гамма – ресурс;

17) 30 % гамма – ресурс;

18) 50 % гамма – ресурс;

19) 60 % гамма – ресурс;

20) 80 % гамма – ресурс;

21) 90 % гамма – ресурс.

88. 90 % гамма – ресурс для двигателей СМД составил по результатам испытаний 3000 мото-ч. Какова вероятность того, что каждый отдельно взятый двигатель не достигнет предельного состояния в течении этой наработки?

89. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км пробега. В эксплуатации находятся 150 двигателей. Сколько из них откажут, не доработав до указанной наработки?

90. По данным наблюдений 80 % гамма – ресурс для двигателей ЗМЗ-53 составил 60 тыс. км. пробега. В эксплуатации находятся 200 двигателей. Сколько из них будут иметь наработку до предельного состояния свыше 60 тыс. км?

91. Укажите комплексные показатели надёжности:

1) Средний срок сохраняемости $\bar{T}_c = \frac{1}{N_c} \sum_{c=1}^N t_{ci}$;

2) Коэффициент готовности $K_G = \frac{\bar{T}_0}{(\bar{T}_0 + \bar{T}_B)}$;

3) Коэффициент блочности $K_B = N/N_0$;

4) Коэффициент оперативной готовности $K_{ог} = K_G \cdot P(t)$;

5) Коэффициент взаимозаменяемости $K_B = T_{зам} / (T_{зам} + T_{подг})$;

6) Коэффициент технического использования

$$K_{т.и.} = \bar{T}_P / (\bar{T}_P + \bar{T}_{тоир} + \bar{T}_B).$$

92. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме периодов, когда его эксплуатация не предусматривается, представляет собой:

1) коэффициент готовности;

2) коэффициент оперативной готовности;

3) коэффициент технического использования.

93. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

7) коэффициент готовности;

8) коэффициент оперативной готовности;

9) коэффициент технического использования.

94. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: Средняя наработка на отказ \bar{T}_0 для трактора ДТ-75 составляет 91 час работы. Среднее время на устранение 1-го отказа \bar{T}_B составляет 9 часов. Определите коэффициент готовности K_G :

95. В результате сбора и обработки информации получены следующие данные: средняя наработка на отказ $\bar{T}_0 = 45$ часов работы; среднее время на устранение 1-го отказа $\bar{T}_B = 5$ часов; вероятность безотказной работы объекта в рассматриваемом интервале наработок $P = 60\%$. Определите коэффициент оперативной готовности.

96. Имеются данные по тракторам Т-150 К. В течении II квартала: средняя наработка на один трактор составила $\bar{T}_P = 200$ часов работы; среднее время на устранение отказов $\bar{T}_B = 35$ часов на 1 трактор; среднее время нахождения трактора на плановом ТО и ремонте $\bar{T}_{ТОиР} = 15$ часов. Определите коэффициент технического использования.

97. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 мото-ч. За это время были зафиксированы отказы при наработке соответственно: 180, 320, 450, 880 и 1000 мото-ч. Определите среднюю наработку на отказ?

98. Трактор МТЗ-80 имеет отказы при наработке соответственно: 50, 115, 175 и 240 часов работы. Какова средняя наработка на отказ для этого трактора?

49. Трактор ДТ-75 находился в эксплуатации 1000 моточасов. За это время было зафиксировано 5 отказов. Определите параметр потока отказов?

100. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

1) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;

2) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;

3) это безразмерные величины.

Тесты высокого уровня (творческого уровня)

101. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 3-3,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,44

102. В каких единицах измеряются такие показатели надежности как: параметр потока отказов и интенсивность отказов?

- 1) в моточасах, часах, км. пробега и т.п.;
- 2) отказ/мото-ч, отказ/км. пробега и т.п.;
- 3) это безразмерные величины.

Ответ: 2

103. Определите накопленную вероятность в интервале наработок 2,5-3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 0,26

104. С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 2 (2 и 4)

105. С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

- 1) выше, чем у лучшего элемента системы;
- 2) ниже, чем у худшего элемента системы;
- 3) такая же, как у лучшего элемента;
- 4) такая же, как у худшего элемента.

Ответ: 1

106. На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 1

107. На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 2

108. Определите *интенсивность отказов* покрышек легкового автомобиля, если их средний ресурс составляет 100 000 км пробега.

Ответ: 0,00001

109. По данным наблюдений ресурс 5 двигателей ЗМЗ-53-11 составил соответственно 45, 60, 90, 100 и 110 тыс. км пробега. Определите математическое ожидание ресурса?

Ответ: 81 (тыс. км пробега)

110. Из 100 объектов к наработке 300 часов отказали 10. Определите вероятность безотказной работы при этой наработке?

Ответ: 0,9 (90%)

111. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

Ответ: 0,4

112. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы в интервале наработок 100-200 мото-ч?

Ответ: 0,5

113. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 120 мото-ч?

Ответ: 0,6

114. Средняя наработка на отказ составляет 100 часов работы. Определите параметр потока отказов?

Ответ: 0,01

115. Интенсивность отказов по группе объектов составляет 0,002. Определите среднюю наработку до отказа?

Ответ: 500

116. Метод повышения надежности сложных систем, заключающийся в придании объекту дополнительных средств и (или) возможностей избыточных при его нормальной работе.

Ответ: резервирование

117. Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

- 1) 1: 1 3) 1: 3 5) 2 : 3
2) 1: 2 4) 2 : 1

Ответ: 1

118. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя последовательно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет - $P_1(t)=0.8$, второго - $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,4

119. Определите вероятность безотказной работы системы с двумя параллельно соединенными элементами, если вероятность безотказной работы первого элемента составляет $P_1(t)=0.8$, второго $P_2(t)= 0.5$?

Ответ: 0,9

120. На испытаниях часть отказавших объектов после восстановле-

ния работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

121. На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены) ,в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом *выборка* информации может считаться:

- 1) полной;
- 2) усеченной;
- 3) многократно усеченной.

Ответ: 3

Ответ: 4

122. Сертификат, дающий право продажи с/х техники на территории РФ можно получить по результатам ее испытаний:

- 1) Исследовательских в специализированных научных центрах;
- 2) Ведомственных;
- 3) Стендовых и полигонных на заводах изготовителях и в НИИ;
- 4) Государственных на МИС;
- 5) Эксплуатационных в хозяйствах.

Ответ: 4

123. При проведении ускоренных испытаний за счет усиления режима работы предельные значения форсируемых параметров устанавливаются исходя из условия сохранения физики отказов. Это значит, что при форсированном и нормальном режиме не должны изменяться:

- 1) Интенсивность и частота появления отказов;
- 2) Характер и вид изнашивания;
- 3) Скорость и время изнашивания.

Ответ: 2

124. Статистический ряд информации составляют в том случае, когда:

- 1) повторность информации N меньше 25 значений;
- 2) повторность информации N больше 25 значений;
- 3) коэффициент вариации V меньше 0,3 ;
- 4) коэффициент вариации V больше 0,5 .

Ответ: 2

125. В результате расчетов определены значение критерия согласия Пирсона χ^2 :

- 1) для ЗНР - $\chi^2 = 4,90$
- 2) для ЗРВ - $\chi^2 = 6,35$

Выберите закон, который лучше совпадает с опытной информацией?

Ответ: 1

126. Согласно современным представлениям о тройственной природе изнашивания при трении происходят следующие процессы:

- 1) химический;
- 2) электродинамический;
- 3) механический;
- 4) физический;
- 5) тепловой.

Ответ: 1, 3, 4

127. Сколько объектов отказали к наработке 4,5 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,1
Накопленная вероятность, $\sum P_i$							

Ответ: 45

128. Сколько объектов отказали к наработке 3 тыс. мото-часов?

Интервалы, тыс. мото-ч	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
Частота, m_i	4	4	5	9	12	11	5
Опытная вероятность, P_i	0,08	0,08	0,1	0,18	0,24	0,22	0,09
Накопленная вероятность, $\sum P_i$	0,08	0,16	0,26	0,44	0,68	0,9	0,99

Ответ: 13

129. Трение со смазочным материалом разделяют на следующие два вида:

Ответ: граничное, жидкостное

130. Разрушение (изнашивание) под действием потока жидкости, в котором в местах пониженного давления возникают пузырьки пара, а в области нормального (повышенного) давления захлопывание таких пузырьков приводит к микрогидроударам, называется:

Ответ: кавитация

131. Процесс, при котором происходит стирание потоком жидкости или газа с поверхности металла окисных пленок, образование их вновь и опять стирание называется:

Ответ: эрозия (гидро- или газо-эрозионное изнашивание)

132. Основной причиной возникновения отказов машин является:

- 1) Деформация и излом деталей;
- 2) Старение материала и релаксация остаточных напряжений;
- 3) Коррозия материала деталей;
- 4) Эрозия поверхности деталей;
- 5) Изнашивание при трении;
- 6) Нарушение регулировок и ослабление креплений;

7) Нарушение точности взаимного расположения сопрягаемых поверхностей (т.в.р.с.п.).

Ответ: 5

133. Основным видом изнашивания, из-за которого происходит большинство отказов техники (особенно в АПК), является:

- 1) Механическое изнашивание;
- 2) Окислительное и коррозионно-механическое изнашивание;
- 3) Усталостное (питтинг);
- 4) Изнашивание при заедании (схватывании);
- 5) Кавитационное изнашивание;
- 6) Абразивное (гидро- и газоабразивное);
- 7) Гидро- и газозерозионное;
- 8) Водородное изнашивание;
- 9) Фреттинг-процесс;
- 10) Фреттинг-коррозия;
- 11) Электроэрозионное изнашивание.

Ответ: 6

134. Износным испытаниям в абразивной среде подвергались образцы из термически обработанных сталей различной твердости:

- 1) 200 НВ;
- 2) 350 НВ;
- 3) 550 НВ.

135. Условия испытаний были одинаковыми. Какой из образцов будет иметь наименьший износ?

Ответ: 3

136. В абразивной среде при одинаковых условиях работали:

- 1) Фторопластовый ролик;
- 2) Ролик, армированный резиной;
- 3) Бронзовый ролик;
- 4) Стальной ролик (сталь 20);
- 5) Чугунный ролик (СЧ).

Какой ролик изнашивался меньше всего? *Ответ: 2*

137. В каком случае износ будет наибольшим, если на испытаниях в одинаковых условиях в качестве абразива использовались:

- 1) окись цинка;
- 2) кварц (SiO_2);
- 3) мел, известняк;
- 4) бронзовая пудра.

Ответ: 2

138. Наличие на поверхностях трения достаточно толстой оксидной пленки:

- 1) предохраняет поверхности от заедания и схватывания;
- 2) способствует заеданию и схватыванию поверхностей т.к. возрастает трение и температура.

Ответ: 1

139. Кавитацию можно снизить или исключить, используя следующие методы:

- 1) Повысить твердость материала до 450 НВ и выше.
- 2) Повысить точность монтажа деталей.
- 3) Применять (где возможно) жидкости не склонные к кавитации (например – тосол вместо воды в системе охлаждения двигателя).

4) Армировать детали «вязкими» композициями, которые демпфируют энергию гидроудара.

5) Конструктивно (изменив диаметр, форму сечения и т.п.) исключить перепады давления.

Ответ: 3, 4, 5.

140. С какой целью для ответственных (прецизионных) деталей производится выдержка их в печах при $t = 100...200^{\circ}C$ в течении 2 – 5 часов?

1) убрать из поверхностного слоя остаточные напряжения;

2) убрать из поверхностного слоя водород;

3) понизить прочность поверхностного слоя на глубины 15-70 мкм для облегчения приработки.

Ответ: 2

141. Современные научные представления о механизме изнашивания сводятся к тому, что:

1) износ в принципе неизбежен, его можно снизить до минимальной величины, применяя различные методы.

2) реальным считается создание безизносных сопряжений и восстановление уже изношенных деталей за счет работы сил трения без остановки и разборки машины.

Ответ: 2

142. Укажите факторы влияющие на скорость атмосферной коррозии:

1) Влажность воздуха;

2) Температура;

3) Солнечная радиация;

4) Загрязненность воздуха коррозионно-агрессивными и солевыми примесями.

Ответ: 1,2,3,4

143. Укажите, какие основные моменты должен учесть конструктор, подбирая материалы для пары трения:

1) Исходя из принципа *равнопрочности* желателен выбор материалов с одинаковой износостойкостью.

2) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к схватыванию.

3) Необходимо избегать сочетания материалов, склонных к контактной коррозии.

4) Желателен выбор материалов с одинаковой твердостью.

Ответ: 1,2,3.

144. Чтобы сформировать надежность объекта на технологическом этапе необходимо обеспечить:

1) точность технологического оборудования (станков и т.п.) и контрольно-измерительного инструмента;

2) жесткость системы СПИД (станок – приспособление – инструмент – деталь) при механической обработке;

3) т.в.р.с.п. – точность во взаимном расположении сопрягаемых поверхностей (изготовление, подбор деталей, сборка, монтаж, регулировка);

4) качество рабочих поверхностей (шероховатость, твердость, и т.п.);

5) соблюдение технологических режимов и технологии в целом.

Ответ: 1,2,3,4,5

145. Одной из задач финишной обработки деталей является создание на рабочих поверхностях оптимальной шероховатости – при которой износ минимален. Оптимальная шероховатость определяется:

- 1) по результатам ее замеров после приработки деталей;
- 2) исходя из принципа: более гладкие поверхности – меньше трение и износ;
- 3) исходя из принципа: поверхности с большей шероховатостью лучше удерживают смазку.

Ответ: 1

146. Шероховатость рабочей поверхности детали, измеренная после окончания приработки, зависит:

- 7) от исходной шероховатости, полученной при механической обработке;
- 8) от исходной шероховатости и условий работы сопряжения;
- 9) только от условий работы сопряжения (нагрузка, температура, скорость, смазка и т.п.).

Ответ: 3

147. Укажите операции, выполнение которых позволяет повысить усталостную прочность деталей:

- 1) Закалка;
- 2) Дробеструйная обработка;
- 3) Накатка, обкатка, виброобкатка;
- 4) Цементация;
- 5) Азотирование;
- 6) Термомеханическая обработка и упрочнение (ТМО/У).

Ответ: 2,3,5,6

148. Почему некоторые фирмы при изготовлении блоков цилиндров двигателей, корпусов КПП и ряда других деталей после изготовления отливок хранят их на складах в течении 1-3 лет перед окончательной размерной обработкой?

- 1) так они выявляют некачественные отливки (объемная газовая коррозия и т.п.);
- 2) так они проводят процесс старения, чтобы в дальнейшем избежать корробления деталей;
- 3) так это время улучшаются прочностные свойства материала отливок.

Ответ: 2

149. С Вашей точки зрения:

- 1) скоростной режим работы машины, узла – предпочтительнее нагрузочного;
- 2) нагрузочный режим – предпочтительнее скоростного.

Ответ: 1

150. Как называется свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта?

Ответ: долговечность

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии рейтинговых оценок по курсу «Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов»:

<i>Экзаменационная оценка</i>	<i>Рейтинговая оценка успеваемости</i>
<i>Отлично</i>	<i>80-100 баллов</i>
<i>Хорошо</i>	<i>60-79 баллов</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>45-59 баллов</i>
<i>Не удовлетворительно</i>	<i>менее 45 баллов</i>

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов, не более				
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов	Поощрительные баллы
Экзамен	40	30	30	100	10

«Автоматический» экзамен выставляется без опроса студентов по результатам рефератов, других работ, выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на занятиях.

Оценка за «автоматический» экзамен должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Студенты, рейтинговые показатели которых ниже 45 баллов, сдают экзамен в традиционной форме. **Рейтинговые оценки за экзамен, полученные этими студентами, не могут превышать 45 баллов.**

- **Оценивание качества устного ответа при промежуточной аттестации обучающегося (экзамена)**

Ожидаемые результаты:

Демонстрация знания законодательства в сфере экономики действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Умения оперировать знаниями законодательства в сфере экономики действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Владения: навыками законодательства в сфере экономики действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками по следующим критериям:

Отлично (80...100 баллов) ставится, если:

- последовательно раскрыто содержание материала, показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- дан полный, логически последовательный аргументированный ответ на все вопросы билета, решена задача;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Хорошо (60...79 баллов) ставится, если:

- не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- недостаточно полно и всесторонне осветил вопросы билета, затруднялся проанализировать проблемы, связанные с освещаемыми темами, имеет затруднения в решении задачи;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.

Удовлетворительно (45...59 баллов) ставится, если:

- не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- когда студент не может ответить на некоторые вопросы билета, недостаточно владеет материалом, не в состоянии дать объяснения основным физиологическим параметрам, не решил задачу;
- продемонстрировано не достаточное усвоение основной литературы.

Не удовлетворительно (менее 45 баллов) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Оценивание тестирования:

Ожидаемые результаты:

Демонстрация знания законодательства в сфере экономики действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Умения оперировать знаниями законодательства в сфере экономики дей-

ствующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Владения: навыками законодательства в сфере экономики действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания.

Критерий оценки:

При использовании системы подсчета процента правильных ответов или системы подсчёта набранных баллов выставляется студенту:

- 90...100% – «отлично»;
- 75...89% – «хорошо»;
- 51...74% – «удовлетворительно»;
- 0...50% – «неудовлетворительно».

Разработал доцент



М.Е. Дежаткин