



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин



Первый проректор-
проректор по учебно-воспитательной
работе, профессор
Б.Г. Зиганшин
_____ 2019 г.

Фонд оценочных средств

для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) подготовки
Безопасность технологических процессов и производств

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
Очная, заочная

Казань-2019

Составитель: Шайхутдинов Рафис Рашитович, к.т.н., доцент

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры эксплуатации
и ремонта машин «22» апреля 2019 года (протокол №12)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор _____ Адигамов Н.Р.

Рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии Института
механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол №9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Лукманов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

_____ Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС №8 от 25 апреля 2019 г.

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОК-15 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий Второй этап	Знать: основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска Уметь: проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы	Отсутствуют представления об основных принципах анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска	Неполные представления об основных принципах анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска	Сформированные систематические представления об основных принципах анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска
		Не умеет проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы	В целом успешное, но не систематическое умение проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы	Сформированное умение проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата по направлению обучения 20.03.01 «Техносферная безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-15 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Второй этап	Знать: основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска. Уметь: проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы. Владеть: методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом
ПК-7 способностью организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Второй этап	Знать: основные принципы и методы организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты, принятия решений по замене (регенерации) средства защиты Уметь: организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты Владеть: навыками организации и проведения технического обслуживания, ремонта, консервации и хранения средств защиты, контроля состояния используемых средств защиты, принятия решений по замене (регенерации) средств защиты

		(регенерации) средств защиты	защиты	(регенерации) средств защиты	защиты
--	--	---------------------------------	--------	---------------------------------	--------

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

7

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

а) типовые тестовые вопросы к промежуточной аттестации

001. Какое соотношение между качеством и надежностью изделия?

1. Надежность более широкое понятие, чем качество.
2. Качество и надежность – понятия однозначные.
3. Качество это совокупность всех свойств объекта, а надежность лишь одно из этих свойств.
4. Высокое качество объекта не означает его высокой надежности.

002. Укажите все номера правильных ответов. Причинами возникновения наук о надежности являются:

1. Сложность современных машин.
2. Совершенствование математического аппарата.
3. Кооперация производства современных машин.
4. Новые конструкционные материалы.
5. Высокая энергонасыщенность современной техники.
6. Более точное технологическое оборудование.
7. Высокая цена ненадежности современных высокопроизводительных машин.

003. Что называется качеством продукции?

1. Свойство продукции удовлетворять определенные потребностям.
2. Совокупность свойств продукции, определяющих степень ее пригодности для использования по назначению.
3. Это надежность изделий.
4. Свойство продукции сохранять свои показатели в процессе эксплуатации.

004. Установите соответствие:

- | | |
|----------------|---|
| 1. Дефект | А. Событие, заключающее в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния. |
| 2. Повреждение | Б. Несоответствие требованиям нормативно-технической документации. |
| 3. Отказ | В. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта. |

005. Установите соответствие:

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Восстанавливаемый объект. | А. Объект ремонт, которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией. |
|------------------------------|--|

2. Невосстанавливаемый объект Б. Объект ремонт, которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической документацией.

3. Ремонтируемый объект. В. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации.

4. Неремонтируемый объект. Г. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации.

006. Укажите все номера правильных ответов.

К восстанавливаемым объектам относятся:

1. Сложные машины (трактора, комбайны и т.д.)
2. Агрегаты сложных машин при агрегатном методе ремонта.
3. Агрегаты сложных машин, если метод ремонта не агрегатный.
4. Детали машин (валы, шестерня, подшипник и т.д.)
5. Изделия разового пользования (фрикционные накладки, тормозные колодки, электрические лампочки, прокладки и т.д.)

007. Укажите все номера правильных ответов.

К невосстанавливаемым объектам относятся:

1. Сложные машины (трактора, комбайны и т.д.)
2. Агрегаты сложных машин при агрегатном методе ремонта.
3. Агрегаты сложных машин, если метод ремонта не агрегатный.
4. Детали машин (валы, шестерня, подшипник и т.д.)
5. Изделия разового пользования (фрикционные накладки, тормозные колодки, электрические лампочки, прокладки и т.д.)

008. Установите соответствие:

1. Исправное состояние (исправность)

А. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению не допустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

2. Работоспособное состояние (работоспособность)

Б. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

3. Предельное состояние. В. Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

009. Что называется отказом?

1. Несоответствие требованиям нормативно-технической документации.
2. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.
3. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

010. Что называется повреждением?

1. Несоответствие требованиям нормативно-технической документации.

2. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

3. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

011. Что называется дефектом?

1. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.
2. Несоответствие требованиям нормативно-технической документации.
3. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

012. Что такое восстанавливаемый объект?

1. Объект ремонт, которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией.
2. Объект ремонт, которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической документацией.
3. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации

013. Что такое невосстанавливаемый объект?

1. Объект ремонт, которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией.
2. Объект ремонт, которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической документацией.
3. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации.

014. Что такое ремонтируемый объект?

1. Объект ремонт, которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией.
2. Объект ремонт, которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической документацией.
3. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации.

015. Что такое неремонтируемый объект?

1. Объект, работоспособность которого в случае возникновения отказа подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации.
2. Объект ремонт, которого возможен и предусмотрен нормативно-технической документацией.
3. Объект ремонт, которого не возможен или не предусмотрен нормативно-технической документацией.

016. Что такое исправное состояние объекта?

1. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.
2. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции.
3. Состояние объекта, при котором он нуждается в капитальном ремонте.

017. Что такое работоспособное состояние объекта?

1. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

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

3. Состояние объекта, при котором он нуждается в капитальном ремонте.

018. Что такое предельное состояние объекта?

1. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации.

2. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению не допустимо или нецелесообразно.

3. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции.

019. Которое из свойств, определяющих надежность сельскохозяйственной техники, является наиболее важным?

1. Безотказность, так как она предусматривает работу машины без поломок.

2. Долговечность, так как она определяет ресурс и срок службы машины.

3. Ремонтпригодность, так как она связана с затратами на ремонт и техническое обслуживание.

4. Сохраняемость, так как почти все сельхозмашины большую часть времени не работают, а находятся на хранении.

5. Важны все свойства, поскольку все они в совокупности как раз и составляют надежность технического изделия.

020. Количественные показатели безотказности?

1. Средняя наработка на отказ, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов.

2. Среднее время восстановления, вероятность безотказной работы, коэффициент готовности.

3. Межремонтный ресурс, средняя наработка на отказ, вероятность отказа.

4. Среднее время безотказной работы, доремонтный ресурс, параметр потока отказов.

5. Нарботка, ресурс, срок службы.

021. Количественные показатели долговечности?

1. Межремонтный ресурс, коэффициент технического использования, параметр потока отказов.

2. Доремонтный ресурс, межремонтный ресурс, срок службы.

3. Гамма – процентный ресурс, среднее время безотказной работы, срок службы.

4. Срок службы, интенсивность отказов, коэффициент готовности.

5. Интенсивность отказов, доремонтный ресурс, среднее время восстановления.

022. Показатели ремонтпригодности?

1. Средняя наработка на отказ, среднее время восстановления, трудоемкость текущего ремонта.

2. Трудоемкость технического обслуживания, срок службы, стоимость капитального ремонта.

3. Среднее время восстановления, трудоемкость технического обслуживания, трудоемкость ремонта.

4. Трудоемкость капитального ремонта, межремонтный ресурс, среднее время восстановления.

5. Продолжительность технического обслуживания, среднее время восстановления, интенсивность отказов.

023. Укажите все номера правильных ответов. Показателями безотказности являются:

1. Среднее время восстановления.

2. Вероятность безотказной работы.

3. Доремонтный ресурс.

4. Интенсивность отказов.

5. Срок службы.

6. Средняя наработка на отказ.

7. Параметр потока отказов.

8. Трудоемкость ремонта.

9. Среднее время безотказной работы.

024. Укажите все номера правильных ответов. Показателями ремонтпригодности являются:

1. Средний срок сохранности.

2. Среднее время восстановления.

3. Трудоемкость технического обслуживания № 3.

4. Интенсивность изнашивания.

5. Доремонтный ресурс.

6. Трудоемкость капитального ремонта.

7. Вероятность безотказной работы.

8. Трудоемкость ежедневного технического обслуживания.

025. Укажите все номера правильных ответов. Показателями долговечности являются:

1. Доремонтный ресурс.

2. Средняя наработка до 1-го отказа.

3. Гамма – процентный ресурс.

4. Средний межремонтный ресурс.

5. Среднее время восстановления.

6. Средний срок сохранности.

7. Срок службы.

8. Интенсивность отказов.

026. Установите соответствие.

Показатели надежности	Свойства, которые они характеризуют:
1. Коэффициент готовности	А. Долговечность
2. Средняя наработка на отказ	Б. Безотказность
3. Среднее время восстановления	В. Безотказность и ремонтпригодность
	Г. Долговечность и ремонтпригодность
	Д. Ремонтпригодность

027. Укажите все номера правильных ответов.

К единичным показателям надежности относятся:

1. Нарботка на отказ.

2. Среднее время восстановления.

3. Коэффициент готовности.

4. Срок службы.

5. Коэффициент технического использования.

6. Средний срок сохраняемости.

028. Укажите все номера правильных ответов.

К комплексным показателям надежности относится:

1. Вероятность отказа.
2. Трудоемкость ремонта.
3. Коэффициент готовности.
4. Межремонтный ресурс.
5. Коэффициент технического использования.
6. Средний срок сохраняемости.

029. Коэффициент готовности отдельно взятой машины определяется отношением:

1. $K_g = \frac{T}{T - T_v}$

2. $K_g = \frac{T_v}{T}$

3. $K_g = \frac{T}{T + T_v}$

4. $K_g = \frac{T - T_v}{T}$

Здесь T – средняя наработка на отказ;
 T_v – среднее время восстановления

030. Укажите все номера правильных ответов. Какими технологическими факторами обусловлено увеличение числа и масштабов последствий техногенных аварий?

1. Применение новых технологий, требующих высоких концентраций энергий.
2. Высокий уровень старения основных фондов.
3. Падение технологической и производственной дисциплины.
4. Применение технологий с использованием опасных для жизни человека веществ.
5. Снижение квалификации человека.
6. Применение технологий с использованием веществ, оказывающих заметное воздействие на компоненты окружающей среды.
7. Перенос сроков ремонта и замены оборудования.

031. Укажите все номера правильных ответов. Какими социально-экономическими факторами обусловлено увеличение числа и масштабов последствий техногенных аварий?

1. Применение новых технологий, требующих высоких концентраций энергий.
2. Высокий уровень старения основных фондов.
3. Падение технологической и производственной дисциплины.
4. Применение технологий с использованием опасных для жизни человека веществ.
5. Снижение квалификации персонала.
6. Применение технологий с использованием веществ, оказывающих заметное воздействие на компоненты окружающей среды.
7. Перенос сроков ремонта и замены оборудования.

32. Сколько существует аксиом о потенциальной опасности технических систем?

1. три
2. четыре
3. пять
4. шесть
5. семь

033. Травмоопасные воздействия действуют:

1. кратковременно
2. длительно или периодически
3. кратковременно или длительно и периодически

034. Вредные воздействия действуют:

1. кратковременно
2. длительно или периодически
3. кратковременно или длительно и периодически

035. Установите соответствие.

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Травмоопасные воздействия | а) имеют ограниченные зоны влияния |
| 2. Вредные воздействия | б) имеют зоны влияния, меняющиеся в широких пределах |

036. Укажите все номера правильных ответов. Травмоопасные воздействия возникают при:

1. внезапных разрушениях зданий и сооружений.
2. выбросах в атмосферу
3. взрывах
4. возникновении энергетических излучений и полей
5. стоках в гидросферу
6. катастрофах
7. авариях
8. поступлении твердых веществ на земную поверхность

037. Укажите все номера правильных ответов. Вредные воздействия возникают при:

1. внезапных разрушениях зданий и сооружений.
2. выбросах в атмосферу
3. взрывах
4. возникновении энергетических излучений и полей
5. стоках в гидросферу
6. катастрофах
7. авариях
8. поступлении твердых веществ на земную поверхность

038. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на:

1. человека
2. природную среду
3. элементы техносферы
4. человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

039. Техногенные опасности приводят к:

1. травмам
2. ухудшению здоровья людей
3. травмам, ухудшению здоровья людей, материальным потерям и деградации природной среды.
4. деградации природной среды.
5. материальным потерям

040. Укажите все номера правильных ответов. К острым опасностям относятся:

1. поражение диоксином
2. отравление хлором
3. смерть от взрыва взрывчатого вещества
4. отравление свинцом и другими тяжелыми металлами
5. удушье, утопление
6. развитие злокачественных новообразований
7. смерть от электрического тока

041. Укажите все номера правильных ответов. К хроническим опасностям относятся:

1. поражение диоксином
2. отравление хлором
3. смерть от взрыва взрывчатого вещества
4. отравление свинцом и другими тяжелыми металлами
5. удушье, утопление
6. развитие злокачественных новообразований
7. смерть от электрического тока

042. Что понимается под временем действия опасности?

1. Период, в течение которого зарождаются поражающие факторы.
2. Период, в течение которого развиваются поражающие факторы.
3. Период, в течение которого зарождаются и развиваются поражающие факторы.
4. Период, в течение которого действуют поражающие факторы.
5. Период, в течение которого зарождаются, развиваются и действуют поражающие факторы.

043. Установите соответствие.

Последствия опасного события.	Время действия опасности.
1. Отравление хлором.	А. 0,01с.
2. Смерть от электрического тока.	Б. 2...3 мин.
3. Поражение диоксином.	В. 5...7 мин.
4. Смерть от взрыва взрывчатого вещества.	Г. 10...60 мин.
5. Отравление свинцом или другими тяжелыми металлами.	Д. сутки
6. Удушье, утопление	Е. месяцы или годы
7. Развитие злокачественных новообразований.	Ж. годы

044. Установите соответствие.

Объекты риска	Нежелательные последствия
1. Человек.	А. Групповые травмы, заболевания, гибель людей, рост смертности
2. Технические системы и объекты.	Б. Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия.
3. Экологические системы.	В. Авария, взрыв, катастрофа, пожар, разрушение
4. Социальные группы.	Г. Заболевание, инвалидность, травма, смерть
5. Материальные ресурсы.	Д. Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостаточной защищенности

045. Что такое безотказность?

1. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и

восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

2. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.
3. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторого времени или некоторой наработки.

046. Что такое долговечность?

1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.
2. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.
3. Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортирования.

047. Что такое ремонтпригодность?

1. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.
2. Свойства объекта, заключающиеся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов.
3. Свойства объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

048. Что такое сохраняемость?

1. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.
2. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта.
3. Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и транспортирования.

049. Укажите все номера правильных ответов.

Показатели надежности невосстанавливаемых объектов:

1. Средняя наработка на отказ.
2. Средняя наработка до первого отказа.
3. Интенсивность отказов.
4. Параметр потока отказов.
5. Гамма процентный ресурс.
6. Среднее время восстановления.

050. Укажите все номера правильных ответов. Какие показатели не относятся к невосстанавливаемым объектам?

1. Среднее время восстановления.
2. Вероятность отказа.
3. Трудоемкость технического обслуживания.
4. Интенсивность отказов.
5. Средняя наработка до первого отказа.
6. Средняя наработка на отказ.

051. Показателем какого свойства является интенсивность отказов?

1. Сохраняемости
2. Ремонтопригодности
3. Долговечности
4. Безотказности

052. Показателем какого свойства является параметр потока отказов?

1. Долговечности
2. Ремонтопригодности
3. Безотказности
4. Сохраняемости

053. Показателем какого свойства является среднее время безотказной работы?

1. Ремонтопригодности
2. Безотказности
3. Долговечности
4. Сохраняемости

054. Показателем какого свойства является средняя наработка до отказа?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

055. Показателем какого свойства является средний доремонтный ресурс?

1. Безотказности
2. Ремонтопригодности
3. Долговечности
4. Сохраняемости

056. Показателем какого свойства является средний межремонтный ресурс?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

057. Показателем какого свойства является полный средний ресурс?

1. Безотказности
2. Сохраняемости
3. Ремонтопригодности
4. Долговечности

058. Показателем какого свойства является гамма - процентный ресурс?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Сохраняемости
4. Ремонтопригодности

059. Показателем какого свойства является полный средний срок службы?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

060. Показателем какого свойства является гамма - процентный срок службы?

1. Долговечности
2. Ремонтопригодности
3. Сохраняемости
4. Безотказности

061. Показателем какого свойства является вероятность отказа?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

062. Показателем какого свойства является вероятность безотказной работы?

1. Сохраняемости
2. Безотказности
3. Долговечности
4. Ремонтопригодности

063. Показателем какого свойства является среднее время восстановления?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

064. Показателем какого свойства является гамма – процентный срок сохраняемости?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

065. Показателем какого свойства является назначенный ресурс?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

066. Показателем какого свойства является назначенный срок службы?

1. Безотказности
2. Долговечности
3. Ремонтопригодности
4. Сохраняемости

067. Установите соответствие

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Независимый отказ | А. Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта |
| 2. Зависимый отказ | Б. Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта |
| 3. Внезапный отказ | В. Отказ, характеризующийся постепенным изменением значений заданных параметров объекта |
| 4. Постепенный отказ | Г. Отказ, характеризующийся скачком |

- кообразным изменением значений заданных параметров объекта
068. Установите соответствие
- | | |
|-----------------------------------|--|
| Показатели надежности: | Свойства которые они характере – зуют: |
| 1. Доремонтный ресурс | А. Безотказность |
| 2. Вероятность безотказной работы | Б. Долговечность |
| 3. Средний срок сохра – нияемости | В. Ремонтпригодность |
| 4. Среднее время простоя | Г. Сохраняемость |
069. Установите соответствие
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Показатели надежности: | Свойства, которые они характеризуют: |
| 1. Гамма- процентный ресурс | А. Безотказность |
| 2. Трудоёмкость текущего ремонта | Б. Долговечность |
| 3. Средний срок сохраняемости | В. Ремонтпригодность |
| 4. Среднее время безотказной работы | Г. Сохраняемость |
070. Как обозначается план испытаний, согласно которому под наблюдение поставлено N объектов, отказавшие во время испытания объекты не восстанавливают и не заменяют, испытание ведут до возникновения отказа или предельного состояния всех объектов?
1. [NUN],
 2. [NUT],
 3. [NUR],
 4. [NRT],
 5. [NRr]
071. Как обозначается план испытаний, согласно которому под наблюдение поставлено N объектов, отказавшие во время испытания объекты не восстанавливают и не заменяют, испытание прекращают по истечении наработки T?
1. [NUN],
 2. [NUT],
 3. [NUR],
 4. [NRT],
 5. [NRr]
072. Как обозначается план испытаний, согласно которому под наблюдение поставлено N объектов, отказавшие во время испытания объекты не восстанавливают и не заменяют, испытание прекращают, когда число отказавших объектов достигло r ?
1. [NUN],
 2. [NUT],
 3. [NUR],
 4. [NRT],
 5. [NRr]
073. Как обозначается план испытаний, согласно которому под наблюдение поставлено N объектов, отказавшие во время испытания объекты восстанавливают или заменяют, испытание прекращают по истечении наработки T ?

1. [NUN],
2. [NUT],
3. [NUR],
4. [NRT],
5. [NRr]

074. Как обозначается план испытаний, согласно которому под наблюдение поставлено N объектов, отказавшие во время испытания объекты восстанавливают или заменяют, испытание прекращают, когда число отказавших объектов достигло r ?

1. [NUN],
2. [NUT],
3. [NUR],
4. [NRT],
5. [NRr]

075. Установить соответствие.

- | | |
|-----------------------|---|
| 1.Смазочный материал. | А. Подведение смазочного материала к поверхностям трения. |
| 2.Смазывание. | Б. Действие смазочного материала. |
| 3.Смазка. | В. Вещество, подводимое к поверхностям трения. |

076. Смазка, при которой действие смазочного материала зависит не от его вязкости, а от маслянистости, называется:

1. Жидкостная смазка
2. Полужидкостная смазка
3. Граничная смазка.

077. Смазка, при которой полное разделение поверхностей трения деталей осуществляется жидким смазочным материалом, называется:

- 1) граничная;
- 2) полужидкостная;
- 3) жидкостная;
- 4) гидростатическая;
- 5) гидродинамическая

078. Смазка, при которой жидкостная смазка осуществляется лишь частично, называется:

1. граничная;
1. полужидкостная;
2. жидкостная;
3. гидростатическая;
4. гидродинамическая.

079. Жидкостная смазка, при которой полное разделение поверхностей трения осуществляется в результате давления, самовозникающего в слое жидкости при относительном движении поверхностей, называется:

1. 1.граничная
2. 2.полужидкостная
3. жидкостная
4. гидростатическая
5. 5.гидродинамическая

080. Жидкостная смазка, при которой полное разделение поверхностей трения осуществляется в результате поступления жидкости в зазор между поверхностями трения под внешним давлением, называется:

1. 1.граничная
2. 2.полужидкостная
3. 3.жидкостная
4. 4.гидростатическая
5. 5.гидродинамическая

081. При каких значениях коэффициента вариации может иметь место экспоненциальный закон распределения?

1. $V \leq 0,3$
2. $V \cong 1$
3. $V > 0,5$
4. $V = 0,3...0,5$
5. $V = 0,4$

082. При каких значениях коэффициента вариации вероятнее всего имеет место закон нормального распределения?

1. $V \cong 1$
2. $V > 0,5$
3. $V < 0,3$
4. $V = 0,3...0,5$
5. $V < 0,5$

083. При каких значениях коэффициента вариации может иметь место как закон нормального распределения, так и закон распределения Вейбулла?

1. $V < 0,5$
2. $V > 0,5$
3. $V \cong 1$
4. $V = 0,3...0,5$
5. $V < 0,3$

084. При каких значениях коэффициента вариации скорее всего имеет место закон распределения Вейбулла?

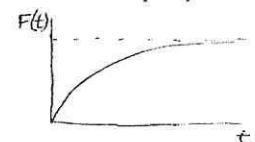
1. $V < 0,3$
2. $V > 0,3$
3. $V \cong 1$
4. $V > 0,5$
5. $V = 0,3...0,5$

085. Установите правильную последовательность. Порядок обработки простого статистического ряда:

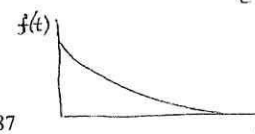
1. Составить статистический ряд в форме таблицы и построить гистограмму.
2. Выбрать предполагаемый теоретический закон распределения и определить его параметры.

3. Расположить исходные данные в порядке возрастания, определить размах ряда, количество разрядов и длину разряда.
4. Вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.
5. Произвести проверку соответствия принятого теоретического закона статистическим данным.
6. Проведя соответствующие расчеты, построить кривую плотности распределения.
- 7.

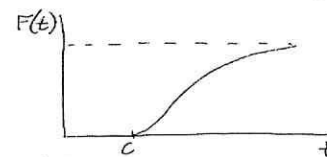
086. Какой закон распределения случайной величины здесь представлен?



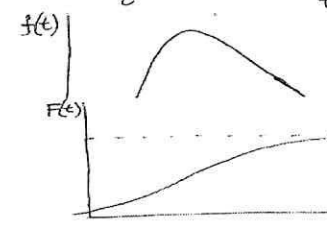
1. Закон нормального распределения.
2. Экспоненциальный закон распределения.
3. Закон распределения Вейбулла.



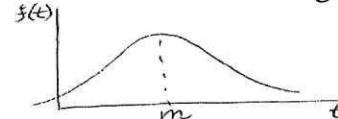
087. Какой закон распределения случайной величины здесь представлен?



1. Закон распределения Вейбулла.
2. Закон нормального распределения.
3. Экспоненциальный закон распределения.



здесь представлен?



089. При испытании 100 тракторов 30 из них отказали, вероятность безотказной работы при этом равна:

1. 0,3
2. 0,21
3. 0,7
4. 0,77

090. 90-процентный гамма ресурс тракторов ДТ-75 М составляет 10 тыс. мото-часов. Это означает, что 90 % тракторов ДТ-75 М имеют ресурс:

1. 10 тыс. мото-часов
2. 10 тыс. и более мото-часов (не менее 10 тыс.)
3. Менее 10 тыс. мото-часов.

091. Укажите параметры экспоненциального закона распределения случайной величины:

1. m, σ 2. λ 3. a, b, c

092. Укажите параметры закона нормального распределения случайной величины:

1. a, b, c 2. λ 3. m, σ

093. Укажите параметры закона распределения Вейбулла:

1. λ 2. m, σ 3. a, b, c

094. Результаты микрометража показали, что износ гильз цилиндров двигателя А-41 подчиняется закону распределения Вейбулла с параметрами, $a=0,16$; $b=1,52$; $c=0,02$. Чему равен коэффициент вариации V , если математическое ожидание $m=0,15$ мм, а среднеквадратическое отклонение $\sigma=0,09$ мм

1. $V = \frac{0,09}{0,15}$

2. $V = \frac{0,09}{0,17}$

3. $V = \frac{0,09}{0,13}$

4. $V = \frac{0,09}{0,31}$

095. Установите соответствие.

Законы распределения.

Параметры законов

1. Экспоненциальное распределение

А. m, σ

2. Нормальное распределение

Б. a, b, c

3. Распределение Вейбулла.

В. λ

Г. σ, c

Д. m, λ

096. Для чего производится обкатка новых или отремонтированных машин и их агрегатов?

1. Для окончательных регулировок.
2. Для проверки их работоспособности.
3. Для приработки поверхностей в подвижных сопряжениях.
4. Для контроля качества сборки.
5. Для выявления и устранения приработочных отказов и приработки поверхностей деталей в подвижных сопряжениях.

097. Причины приработочных отказов?

1. Износ поверхностей в парах трения.
2. Усталостные разрушения ответственных деталей.
3. Дефекты сборки и нарушения регулировок.
4. Дефекты изготовления (восстановления) и сборки и необходимость приработки трущихся поверхностей.
5. Приработка трущихся поверхностей и высокая их шероховатость.

098. Меры борьбы с приработочными отказами?

1. Отбраковка и приработка (обкатка).
2. Постепенное увеличение нагрузочных режимов.
3. Постепенное увеличение скоростных режимов.
4. Замена отказавших элементов.
5. Регулировки зазоров в подвижных сопряжениях.

099. Чем объясняется тот факт, что приработанные сопряжения в отличие от не приработанных способны воспринимать и передавать рабочие нагрузки?

1. Сглаживанием поверхностей трения.
2. Увеличением фактической площади контакта.

Увеличением зазора в сопряжении.

100. Установите соответствие

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. Конструкционный отказ | А. Отказ, возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации объекта. |
| 2. Производственный отказ. | Б. Отказ, возникший в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования объекта. |
| 3. Эксплуатационный отказ. | В. Отказ, возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта выполнявшегося на ремонтном предприятии. |

101. В чем заключается принципиальное отличие капитального ремонта от текущего?

1. Текущий ремонт имеет меньшую трудоемкость, чем капитальный.
2. При капитальном ремонте производится полная разборка машины, а при текущем – только частичная.
3. При капитальном ремонте в отличие от текущего восстанавливаются базисные детали.
4. Капитальный ремонт проводится в специализированных хорошо оснащенных мастерских, а текущий – в более примитивных условиях..
5. При капитальном ремонте восстанавливается не только работоспособность, но и ресурс и исправность машины.

102. Почему отказы 3-й группы сложности, как правило, называются ресурсными?

1. Потому что при таком отказе исчерпывается ресурс элемента.
2. Потому что для устранения таких отказов требуются значительные материально-технические ресурсы.
3. Потому что при устранении этих отказов восстанавливается ресурс машины.
4. Потому что при устранении этих отказов восстанавливается ресурс отказавшего элемента.
5. Потому что эти отказы уменьшают ресурс машины.

103. По группам сложности отказа подразделяется на:

1. Две группы.
2. Три группы.
3. Четыре группы.
4. Пять групп.

104. Ремонт, при котором принадлежность составных частей машины (сборочной единицы) не сохраняется, называется:

- 1) обезличенным; 3) капитальным;
- 2) не обезличенным; 4) текущим.

105. Ремонт, при котором принадлежность составных частей машины сохраняется, называется:

- 1) обезличенным; 3) капитальным;
- 2) не обезличенным; 4) текущим.

106. При какой толщине масляного слоя имеет место полужидкостная смазка?

1. от 0,1 до 0,5 мкм
2. менее 0,5 мкм
3. менее 0,1 мкм
4. более 0,1 мкм
5. от 0,5 до 1,0 мкм

107. При какой толщине масляного слоя имеет место жидкостная смазка?

1. от 0,5 мкм и более
2. более 1 мкм
3. от 0,05 до 0,1 мкм
4. от 0,1 до 0,5 мкм
5. менее 0,1 мкм

108. При какой толщине масляного слоя имеет место граничная смазка?

1. от 0,01 до 0,5 мкм
2. от 0,05 до 0,4 мкм
3. от 0,1 до 0,5 мкм
4. менее 0,1 мкм
5. менее 0,01 мкм

109. Каким видам изнашивания подвержены беговые дорожки колец тяжело нагруженных подшипников качения?

1. Ведущий вид – абразивное, сопутствующие-окислительное, усталостное.
2. Ведущий вид – изнашивание при заедании: сопутствующие-абразивное, окислительное.
3. Ведущий вид – усталостное; сопутствующие-кавитационное, окислительное.
4. Ведущий вид – усталостное; сопутствующие-окислительное, абразивное.
5. Ведущий вид – гидроабразивное; сопутствующие-усталостное, изнашивание при фреттинг-коррозии.

110. Каким видам изнашивания подвержены шейки коленчатого вала и поршневые пальцы?

1. Ведущий вид – абразивное, сопутствующие-окислительное, гидроабразивное.
2. Ведущий вид – окислительное; сопутствующие-изнашивание при заедании, усталостное.
3. Ведущий вид – окислительное; сопутствующие-кавитационное, усталостное.

4. Ведущий вид – усталостное; сопутствующие-изнашивание при заедании, газообразное.

5. Ведущий вид – гидроабразивное; сопутствующие-усталостное, изнашивание при фреттинге.

111. Каким видам изнашивания подвержены рабочие органы почвообрабатывающих машин?

1. Ведущий вид – усталостное, сопутствующий-абразивное.
2. Ведущий вид – окислительное; сопутствующий-абразивное.
3. Ведущий вид – абразивное; сопутствующий-окислительное.
4. Ведущий вид – абразивное; сопутствующий-усталостное.
5. Ведущий вид – гидроабразивное; сопутствующий-окислительное.

112. Каким видам изнашивания подвержены беговые дорожки колец легко нагруженных подшипников качения?

1. Ведущий вид-окислительное, сопутствующие-усталостное, абразивное.
2. Ведущий вид – усталостное, сопутствующие - абразивное, окислительное.
3. Ведущий вид - абразивное, сопутствующие – кавитационное, окислительное.
4. Ведущий вид – гидроабразивное, сопутствующие – усталостное, гидроэрозионное.
5. Ведущий вид – гидроэрозионное, сопутствующие – абразивные, фреттинг - коррозия.

116. Какой вид резервирования даёт наибольшую вероятность безотказной работы сложного объекта?

1. Общее резервирование
2. Групповое резервирование
3. Позлементное резервирование

117. Какой вид резервирования даёт наименьшую вероятность безотказной работы сложного объекта?

1. Общее резервирование
2. Групповое резервирование
3. Позлементное резервирование

118. Установите соответствие

- | | |
|---|--|
| 1. Основное (последовательное) соединения | А. Соединение, при котором отказ любого элемента системы приводит её в неработоспособное состояние |
| 2. Резервное (параллельное) соединения | Б. Соединение при котором система утрачивает работоспособность лишь в случае отказа всех составляющих её элементов |

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ответил более чем на 50 % вопросов.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он ответил на 50 % и менее вопросов.

Комплект типовых задач

Задание 1

Определите необходимое количество запасных комплектов гусениц для устранения постепенных (износных) отказов за межремонтный период трактора ДТ-75М $t_{mr}=6000$ у. эт. га, если ресурс комплекта гусениц $t_{гус} = 2\ 000$ у. эт. га, количество тракторов $N_t=2$.

Задание 2

Определите необходимое количество прокладок головки блока трактора МТЗ-82 для устранения внезапных отказов за период наработки $t = 300$ часов, если средняя наработка на отказ $T=450$ часов, и количество тракторов $N_t=3$.

Задание 3

Определите вероятность безотказной работы посевного агрегата, состоящего из трактора, сцепки и трех сеялок, если известны $P_{тр}$, $P_{сц}$ и $P_{сеял}$.

Задание 4

Наблюдениями установлено, что в хозяйстве имеется 11 тракторов МТЗ-82 ($N_o=11$), 9 тракторов работают в поле ($N_p=9$), один трактор находится на плановом техническом обслуживании ($N_{то}=1$) и один простаивает по причине устранения внезапного отказа ($N_{уо}=1$). Определите коэффициент готовности.

Задание 5

Наблюдениями установлено что суммарная наработка трактора ДТ-75М за год составила $T_p=1800$ часов суммарное время простоев из-за плановых и не плановых ремонтов $t_{рсм}=110$ часов; суммарное время простоев из-за планового и непланового технического обслуживания $T_{то}=90$ ч. Определите коэффициент технического использования трактора ДТ-75 М.

Задание 6

Результаты микрометража показали, что износ гильз цилиндров двигателя А-41 подчиняется закону распределения Вейбулла с параметрами, $a=0,16$; $b=1,52$; $c=0,02$. Чему равен коэффициент вариации V , если математическое ожидание $m=0,15$ мм, а среднеквадратическое отклонение $\sigma=0,09$ мм.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).