

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение к рабочей программе по дисциплине

ДИАГНОСТИКА ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Квалификация выпускника: Специалист

Специальность 21.05.04. «Горное дело»

Специализация 09 «Горные машины и оборудование»

Формы обучения очная, очно-заочная

Кафедра Инженерно-экономическая

Автор (составитель) ФОС по дисциплине: Диагностика горных машин и оборудования

ФИО, ученая степень, должность: к.п.н., доцент Белов В.Ф.

кафедра Инженерно-экономическая
(наименование кафедры)

Фонд оценочных средств по дисциплине обсужден на заседании инженерно-экономической кафедры

Протокол № 3 от 15.11.2025г.

Зав. инженерно-экономической кафедрой

Согласовано учебно-методической комиссией
по специальности 21.05.04. «Горное дело»

Протокол № 3 от 18.11.2025г.

Председатель учебно-методической комиссии по
специальности 21.05.04. «Горное дело»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение фонда оценочных средств.....	4
2. Паспорт компетенций дисциплины (модуля).....	4
3. Паспорт ФОС для проведения аттестации.....	5
4. Входной контроль.....	6
5. Текущий контроль.....	11
6. Контроль самостоятельной работы обучающихся.....	12
7. Курсовой проект	13
8. Промежуточная аттестация.....	14

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО, входит в состав ОПОП. ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, программ учебных дисциплин (модулей).

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Диагностика горных машин и оборудования» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать освоение обучающимися компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 21.05.04. «Горное дело» и программой учебной дисциплины «Диагностика горных машин и оборудования».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся филиала КузГТУ в г.Белово. ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИАГНОСТИКА ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»

2.1 Общепрофессиональные компетенции

ПК-3 - Способен выполнять руководство работниками, выполняющими эксплуатацию, диагностику, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования.

ПК-5 - Способен производить выбор и эксплуатацию систем мониторинга и прогнозирования технического состояния горных машин и оборудования.

Индикатор(ы) достижения:

Формулирует задание для проведения диагностических измерений.

Организует процесс диагностики горных машин и оборудования.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: особенности эксплуатации горного оборудования и стратегии технического обслуживания; современные средства и оборудование для оценки технического состояния горных машин;

Уметь: выбирать методы и средства диагностики горного оборудования; выбирать соответствующий вид контроля и средств измерений для прогнозирования технического состояния горных машин;

Владеть: навыками организации персонала для проведения диагностических измерений, методами сравнения и выбора систем мониторинга технического состояния горного оборудования

2.2 Описание показателей и критериев оценивания уровней приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания уровня приобретенных компетенций по дисциплине «Диагностика горных машин и оборудования»

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	Уровень
ПК-3 Способен выполнять руководство работниками, выполняющими эксплуатацию, диагностику, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования	Формулирует задание для проведения диагностических измерений	Знать: особенности эксплуатации горного оборудования и стратегии технического обслуживания Уметь: выбирать методы и средства диагностики горного оборудования Владеть: навыками организации персонала для проведения диагностических измерений, методами сравнения и выбора систем мониторинга технического состояния горного оборудования	Высокий или средний
ПК-5 Способен производить выбор и эксплуатацию систем мониторинга и прогнозирования технического состояния горных машин и оборудования	Организует процесс диагностики горных машин и оборудования	Знать: современные средства и оборудование для оценки технического состояния горных машин Уметь: выбирать соответствующий вид контроля и средств измерений для прогнозирования технического состояния горных машин Владеть: навыками организации персонала для проведения диагностических измерений, методами сравнения и выбора систем мониторинга технического состояния горного оборудования	
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено			

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине Диагностика горных машин и оборудования

3.1 Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав образовательной программы и предназначен для текущего и промежуточного контроля и оценки планируемых результатов

обучения – знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения подготовки по дисциплине **Диагностика горных машин и оборудования** его государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04. Горное дело специализация «09 Горные машины и оборудование»

3.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения дисциплины

ПК-3 - Способен выполнять руководство работниками, выполняющими эксплуатацию, диагностику, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования.

ПК-5 - Способен производить выбор и эксплуатацию систем мониторинга и прогнозирования технического состояния горных машин и оборудования.

3.3 Этапы формирования и оценивания компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемо й компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуто чная аттестация
Семестр 11				
1.	Основы диагностики горных машин	ПК-3 ПК-5	Устные и письменные опросы по темам лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся	Экзамен
2	Диагностика узлов горных машин			

4. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

4.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты, полученные при входном оценивании обучающегося, используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

4.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – бланковое тестирование. Количество вопросов – 20, длительность тестирования – 45 минут.

4.2.1 Шкала оценивания (методика оценки)

За каждый правильный ответ выставляется один балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	18	отлично
17	13	хорошо

12	9	удовлетворительно
8	-	неудовлетворительно

4.2.2 Задания (вопросы) для входного контроля обучающихся.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Математика», «Надежность горных машин и оборудования», «Физика». Вопросы входного контроля охватывают материалы данных дисциплин.

Перечень вопросов входного контроля (правильный ответ выделен жирным шрифтом)

1. Система линейных уравнений называется совместной, если:
 1. коэффициенты правой части равны нулю;
 2. система имеет множество решений;
 - 3. система имеет хотя бы одно решение;**
 4. определитель, составленный из коэффициентов при неизвестных не равен нулю.
2. Система линейных уравнений называется несовместной, если:
 1. коэффициенты правой части равны нулю;
 2. система имеет одно решение;
 - 3. система не имеет решения;**
 4. коэффициенты правой части не равны нулю.
3. Система линейных уравнений называется однородной, если:
 - 1. коэффициенты правой части равны нулю;**
 2. система не имеет решения;
 3. коэффициенты правой части не равны нулю;
 4. система имеет хотя бы одно решение.
4. Длина одного вектора равна 4, другого 5 и угол между векторами равен 120°
Тогда скалярное произведение равно
 1. 10;
 - 2. -10;**
 3. 0.
5. Камень массой $m=2$ кг бросили под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0=15$ м/с.
Найти кинетическую энергию камня в высшей точке траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
 - 1. 56 Дж**
 2. 225 Дж
 3. 118 Дж
 4. 550 Дж
6. 18. Кинетическая энергия частицы равна удвоенной энергии покоя. Определить скорость частицы

1. **0,87 с**

2. 0,94 с

3. 1,2 с

4. 0,5 с

7. При каком процессе увеличение абсолютной температуры идеального газа в два раза приводит к увеличению давления газа в 2 раза?

1. изобарном

2. изохорном

3. изотермическом

4. адиабатном

8. Определите температуру нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, с КПД 80%, если температура холодильника 300 К.

1. 575 К

2. 375 К

3. 820 К

4. 1500 К

9. Сплошной цилиндр массы m катится без скольжения со скоростью v . Какова его кинетическая энергия? (Момент инерции цилиндра $\frac{1}{2}mR^2$, где R – радиус цилиндра).

1. $\frac{5}{4}mv^2$

2. $\frac{4}{5}mv^2$

3. $\frac{3}{4}mv^2$

4. $\frac{7}{10}mv^2$

10. Дерево событий обычно рисуется

1. слева направо и начинается с исходного события

2. справа на лево и начинается с исходного события

3. слева направо и начинается с конечного события

4. по диагонали и начинается с исходного события

11. Для невозстанавливаемых объектов понятия безотказности и долговечности

1. совпадают

2. иногда совпадают

3. не совпадают

12. Для определения приоритетности выполнения мер по уменьшению риска в условиях заданных средств или ограниченности ресурсов следует:

1. -определить совокупность мер, которые могут быть реализованы при заданных объемах финансирования;

2 -ранжировать эти меры по показателю «эффективность – затраты»;

3.-обосновать и оценить эффективность предлагаемых мер.

1. – определить совокупность мер, которые должны быть реализованы при требуемых объемах финансирования;

2– ранжировать эти меры по показателю «эффективность – затраты»;

3– обосновать и оценить эффективность предлагаемых мер.

3. – определить совокупность мер, которые могут быть реализованы при заданных объемах финансирования;

- ранжировать эти меры по показателю «безопасность – затраты»;
- обосновать и оценить эффективность предлагаемых мер.

4. – определить совокупность мер, которые могут быть реализованы при максимальных объемах финансирования;

- ранжировать эти меры по показателю «эффективность – затраты»;
- обосновать и оценить эффективность предлагаемых мер.

13. Для определения частоты нежелательных событий рекомендуется использовать:

- 1. – статистические данные по аварийности и надежности технологической системы;**
- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий ;
- экспертные оценки специалистов в данной области.

2. – динамические данные по аварийности и надежности технологической системы;

- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий ;
- экспертные оценки специалистов в данной области.

3. – статистические данные по аварийности и надежности технологической системы;

- логические методы анализа «кустов событий», «кустов отказов», имитационные модели возникновения аварий ;
- экспертные оценки специалистов в данной области.

4. – статистические данные по аварийности и надежности технологической системы;

- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий ;
- экспертные оценки специалистов из других областей.

14. Долговечность –

1. свойство объекта сохранять работоспособное состояние до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта

2. свойство объекта сохранять работоспособное состояние до предельного состояния при установленной системе технического обслуживания

3. свойство объекта сохранять работоспособное состояние до предельного состояния при установленной системе ремонта

4. свойство объекта сохранять работоспособное состояние до первой поломки при установленной системе технического обслуживания и ремонта

15. Если из 10000 человек, занятых подземной угледобычей, погибает один человек в год

1. риск гибели людей равен 10–4.

2. риск гибели людей равен 10–3.

3. риск гибели людей равен 10–5.

4. риск гибели людей равен 10–2.

16. Если отказ возник по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии, его называют

1. производственным

- 2. эксплуатационным
- 3. прогнозируемым
- 4. сложным

17. Идентификация опасностей аварии –

1. процесс выявления и признания, что опасности аварии на опасном производственном объекте существуют, и определения их характеристик

- 2. процесс выявления и признания, что опасности аварии на любом производственном объекте существуют, и определения их характеристик
- 3. процесс выявления и признания, что опасности аварии на опасном производственном объекте существуют
- 4. процесс предупреждения, что опасности аварии на опасном производственном объекте существуют, и определения их характеристик

18. индивидуальный риск – это

1. частота поражения отдельного индивидуума (человека) в результате воздействия исследуемых факторов опасности

- 2. частота поражения группы людей в результате воздействия исследуемых факторов опасности
- 3. частота отсутствия поражения отдельного индивидуума (человека) в результате воздействия исследуемых факторов опасности
- 4. вероятность поражения отдельного индивидуума (человека) в результате воздействия исследуемых факторов опасности

19. Интенсивностью отказов по статистическим данным называется

1. отношение числа отказавших изделий в единицу времени к среднему числу изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

- 2. сумма числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени
- 3. произведение числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени
- 4. разность числа отказавших изделий в единицу времени и среднего числа изделий, исправно работающих в данный отрезок времени

20. Исправность – это

1. состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией

- 2. состояние объекта, при котором он не соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документацией
- 3. ответ. состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным конструкторской (проектной) документацией
- 4. ответ. состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной (в том числе самостоятельной) деятельностью обучающихся. Текущий контроль

успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины..

5.1 Оцениваемые компетенции ПК-3, ПК-5

5.2 Форма аттестации: Устный или письменный опрос при защите результатов работы на практическом занятии.

5.3 Критерии и шкала оценивания.

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

5.3.2 Контрольные вопросы

ПР №1 Методы обработки вибрационного сигнала

1. Какие преимущества дает применение вибродиагностики?

2. В основу какого из методов НК положен эффект Холла и в чем он заключается?
3. На чем основан и где применяется пьезоэлектрический эффект?
4. Перечислите основные характеристики теплового излучения.
5. Опишите взаимосвязь сил различной физической природы.
6. Что служит решающим критерием при выборе типа вибрационного датчика?
7. Перечислите существующие типы датчиков для контроля параметров вибрации.

ПР № 2 Программное обеспечение для диагностики горных машин

1. Перечислите функции программного обеспечения для мониторинга и диагностики оборудования.
2. Функция управления базой данных, уровни организации хранения данных.
3. Создание маршрутов и управление маршрутами обхода оборудования при проведении измерений вибрации.
4. Функция локализации измерительных точек с повышенной вибрацией.
5. Создание и отображение схем агрегатов при анализе результатов измерения вибрации.
6. Сервисные функции для ремонта агрегата и функции автоматизированной диагностики.
7. Какие задачи решает специальное диагностическое обследование?

ПР № 3 Методы вибродиагностики

1. Какие этапы должен включать в себя алгоритм построения диагностической модели?
2. Перечислите методы для оценки и прогнозирования ресурса оборудования.
3. Величины, используемые для описания уравнения состояния объекта. Пример уравнения состояния.
4. Сформулируйте задачи для эффективной работы диагностической системы в условиях использования различных форм технического обслуживания и ремонта.
5. Какие задачи решает краткосрочное прогнозирование?
6. Преимущества применения прогностической модели на основе статистических результатов вибродиагностики.

ПР №4 Устройство и способы установки измерительных датчиков

1. Устройство и способы установки измерительных датчиков неуравновешенности ротора
2. Устройство и способы установки измерительных датчиков нарушения соосности валов
3. Устройство и способы установки измерительных датчиков подшипников скольжения
4. Устройство и способы установки измерительных датчиков подшипников качения

6. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Оцениваемые компетенции ПК-3, ПК-5

6.2 Форма контроля: текущий контроль (ТК) выполняется в виде устного и письменного опроса

6.3 Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный материал, цитирование законодательства при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «Хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «Отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «Неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающихся, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

6.4 Материалы для проведения устного опроса

1. К какой группе методов технического диагностирования относится контроль состояния по параметрам механических колебаний?
2. Каковы критерии определения предельно-допустимого состояния исследуемого объекта?
3. Сформулируйте задачи, решаемые при помощи методов функциональной диагностики.
4. Какие методы относятся к группе тестового диагностирования?
5. Что включает в себя программа проведения экспертного обследования?
6. Какие методы контроля применимы для обследования работающего агрегата?
7. С какой целью проводят анализ технической документации объекта диагностирования?
8. Что является целью проведения экспертного обследования оборудования, выработавшего свой ресурс?
9. На каком физическом эффекте основан метод теплового контроля?
10. В чем принципиальная разница неразрушающего и разрушающего контроля?
11. Перечислите технические средства для проведения ВИК.
12. От чего зависит форма импульсов акустической эмиссии?
13. Какие из методов НК являются обязательными при прохождении процедуры экспертизы промышленной безопасности на предприятиях угольной промышленности?
14. В чем разница между активными и пассивными методами акустического контроля?
15. Какие преимущества дает применение вибродиагностики?
16. В основу какого из методов НК положен эффект Холла и в чем он заключается?
17. На чем основан и где применяется пьезоэлектрический эффект?
18. Перечислите основные характеристики теплового излучения.
19. Опишите взаимосвязь сил различной физической природы.
20. Что служит решающим критерием при выборе типа вибрационного датчика?

21. Перечислите существующие типы датчиков для контроля параметров вибрации.
22. Принцип работы акселерометра.
23. В каких температурных диапазонах позволяют работать датчики вибрации?
24. Опишите принцип действия многокомпонентного датчика вибрации.
25. Преимущества использования велосиметра.
26. Какую информацию можно получить из амплитудно-частотной характеристики измерительного преобразователя?
27. Какими параметрами обладает датчик для измерения параметров вибрации?
28. Какие методы обработки вибрационного сигнала реализованы в большинстве современных виброанализаторов?
29. Отличия виброанализатора и виброметра.
30. Дайте определение колебаниям, перечислите виды колебаний в зависимости от физических принципов лежащих в основе колебательных процессов.
31. Дайте определения периоду, частоте, фазе, круговой частоте колебательного процесса.
32. Определение полигармонических колебаний, гармонические составляющие (гармоники), параметры полигармонических колебаний.
33. Определение вибрации, характеризующие ее величины -виброускорение, виброскорость и виброперемещение.
34. Среднее квадратическое значение как основной параметр характеризующий колебательный процесс, физический смысл СКЗ.
35. В чем состоит взаимосвязь виброускорения, виброскорости и виброперемещения, какие единицы используются для их измерения?
36. Диапазоны измерения вибрации, выбор параметров для измерения в различных диапазонах.
37. Логарифмические единицы измерения параметров вибрации.
38. Особенности определения параметров низкочастотных составляющих механических колебаний.
39. Понятие нормирования параметров вибрации.
40. На основе каких критериев устанавливают частотные диапазоны при построении спектральных масок.
41. Система оценки технического состояния объекта в соответствии с ISO 2372.
42. Понятие эталонного спектра, его использование на практике.
43. Каковы цели нормирования вибрации промышленных агрегатов?
44. Перечислите основные нормируемые параметры для оценки вибрации при анализе по общему уровню.
45. Какие нормативные документы, используемые для нормирования параметров механических колебаний, вы знаете?
46. Недостатки оценки состояния оборудования по пиковому значению виброскорости.
47. Понятие «средненормального состояния» агрегата при оценке параметров вибрации.
48. Что служит критерием при выборе частотных полос для анализа вибрации?
49. Перечислите функции программного обеспечения для мониторинга и диагностики оборудования.
50. Функция управления базой данных, уровни организации хранения данных.
51. Создание маршрутов и управление маршрутами обхода оборудования при проведении измерений вибрации.
52. Функция локализации измерительных точек с повышенной вибрацией.
53. Создание и отображение схем агрегатов при анализе результатов измерения вибрации.
54. Сервисные функции для ремонта агрегата и функции автоматизированной диагностики.
55. Какие задачи решает специальное диагностическое обследование?
56. Для каких целей служит функция поиска и визуализации данных измерений параметров вибрации?
57. Чем определяется периодичность проведения измерений параметров вибрации?

58. Каким образом выбираются контрольные точки для проведения измерений?
59. Перечислить методы получения информации из вибрационного сигнала.
60. Какие фильтры применяются для сегментации сигнала?
61. Какие дефекты определяются анализом временной реализации сигнала?
2. В чем состоят принципы выделения и анализа огибающих?
63. Область применения кепстрального анализа.
64. Пик-фактор – как метод вибродиагностики.
65. Метод ударных импульсов – область применения, достоинства и недостатки.
66. Экссесс – как метод вибродиагностики.
67. Сформулируйте критерии для обоснованного выбора метода вибродиагностики.
68. Что положено в основу реализации метода вейвлет - преобразования сигнала?
69. Какие этапы должен включать в себя алгоритм построения диагностической модели?
70. Перечислите методы для оценки и прогнозирования ресурса оборудования.
71. Величины, используемые для описания уравнения состояния объекта. Пример уравнения состояния.
72. Сформулируйте задачи для эффективной работы диагностической системы в условиях использования различных форм технического обслуживания и ремонта.
73. Какие задачи решает краткосрочное прогнозирование?
74. Преимущества применения прогностической модели на основе статистических результатов вибродиагностики.
75. Перечислить способы определения предельного технического состояния сложной системы.
76. Чем определяется периодичность проведения измерений при сборе статистической информации для прогнозирования?
77. Какие элементы математической статистики включает в себя прогнозное моделирование состояния объекта?
78. Каков основной диагностический признак дисбаланса?
79. Определение дисбаланса, единицы измерения, методы устранения.
80. Каков частотный диапазон, в котором проявляется дефект дисбаланса ротора?
81. Перечислить виды дисбаланса.
82. Какие методы вибрационного контроля подходят для диагностики дефекта дисбаланса ротора?
83. Причины возникновения дисбаланса. Какие виды дисбаланса вы знаете?
84. Диагностический признак дисбаланса при анализе траектории движения вала ротора?
85. Влияние термической неустойчивости ротора на характер спектральных составляющих.
86. Каковы причины тепловой неустойчивости ротора?
87. Основной диагностический признак расцентровки. 88. Физический смысл и методы устранения расцентровки валопровода.
89. На чем основан метод высокоточной лазерной центровки?
90. Причины возникновения несоосности валов.
91. Какое влияние оказывает конструкция применяемых соединительных муфт на соосность валов?
92. Диагностический признак расцентровки при анализе траектории движения вала ротора.
93. Перечислить типы несоосности.
94. Влияние температуры на несоосность.
95. Сформулируйте диагностический признак для определения расцентровки валопровода в горизонтальной плоскости.
96. Какой из методов вибрационного контроля больше всего подходит для диагностики несоосности валов и почему?
97. Основной диагностический признак нарушения жесткости системы.
98. Классификация ослаблений жесткости.
99. Диагностический признак нарушения жесткости при анализе траектории движения

ротора.

100. Каковы возможности метода анализа формы сигнала при диагностике нарушений жесткости?
101. Влияние нарушения жесткости системы на гармонический состав спектра вибрации.
102. Причины возникновения модуляционных частот в спектре при нарушениях жесткости.
103. Влияние нарушений жесткости на структурный резонанс системы.
104. Причины нарушения жесткости.
105. Флуктуация гармоник как признак нарушения жесткости.
106. Преимущества применения метода контурной характеристики при определении ослаблений жесткости.
107. Каковы основные причины выхода из строя подшипников скольжения?
108. Какие методы вибрационного контроля подходят для диагностики подшипников скольжения?
109. Анализ траектории движения вала в подшипнике скольжения при срыве масляного клина.
110. Сформулируйте основные диагностические признаки дефектов подшипников скольжения.
111. Факторы, влияющие на характер проявления вибрационных процессов при развитии различных дефектов подшипников скольжения.
112. Каковы диагностические признаки наличия срыва масляного клина?
113. Причина возникновения масляных биений.
114. Признаки ослабления посадки подшипника скольжения.
115. Какое влияние оказывает сухой вихрь на форму кривой траектории движения ротора?
116. Каковы основные причины выхода из строя подшипников качения?
117. Каковы основные параметры подшипниковых частот?
118. Какие методы вибрационного контроля подходят для диагностики подшипников качения и почему?
119. На каких частотах, как правило, фиксируется нарушение посадки подшипников качения?
120. Каковы основные диагностические признаки дефектов подшипников качения?
121. Перечислите методы диагностики подшипников качения по соотношению пик / фон вибрационного сигнала.
122. В каком частотном диапазоне диагностируется перекос сепаратора подшипника качения?
123. Преимущества использования метода анализа огибающей.
124. Каковы дефекты изготовления зубчатых пар?
125. Какие диагностические признаки обнаружения дефектов в зубчатом зацеплении вы знаете?
126. Эксплуатационные дефекты зубчатой передачи.
127. Частотный диапазон увеличения бокового зазора зубчатой передачи.
128. Диагностические признаки постоянной погрешности шага
129. зацепления зубчатой передачи.
130. Перечислить дефекты монтажа зубчатых пар.
131. Можно ли при помощи методов вибродиагностики определить питтинг зубчатого зацепления?
132. Признак перекоса первичного вала в двухступенчатом редукторе.
133. По каким принципам осуществляется нормирование уровня вибрации в редукторах?
134. Перечислить причины нарушения динамики потока жидкости и газа.
135. Причины возникновения и диагностические признаки кавитации.
136. Какой метод контроля по параметрам вибрации наиболее всего подходит для выявления изменения пульсации давления?
137. Диагностический признак гидродинамической неуравновешенности.

138. Дайте определение лопаточной частоте.
139. Каким будет распределение интенсивности вибрации по контрольным точкам вентилятора при срыве воздушного потока?
140. Причины возникновения вихреобразования.
141. Опишите взаимосвязь между характером вибрации трубопроводной обвязки и нарушением динамики потока.
142. Каков диапазон измерений при нарушении пульсации давления жидкости или газа?
143. Какое влияние оказывает нарушение динамики потока на временную реализацию сигнала?

7.ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИАГНОСТИКА ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»

7.1 Оцениваемые компетенции ПК-3, ПК-5

7.2 Форма промежуточной аттестации: экзамен

7.3 Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Диагностика горных машин и оборудования» проводится в соответствии с ООП и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Диагностика горных машин и оборудования» проводится в соответствии с учебным планом в виде экзамена, который проводится в виде теста.

Обучающийся допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполненных и защищенных работ. В случае наличия учебной задолженности обучающийся отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем.

7.4 Подходы к отбору содержания, разработке структуры теста.

Тест состоит из 20 заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов. Тест содержит вопросы из базы, сформированной в электронной системе обучения филиала КузГТУ (50 заданий по всем темам курса). Формирование теста происходит случайным образом, поэтому у каждого обучающегося свой набор заданий.

В процессе выполнения теста проверяется способность обучающихся применять полученные теоретические и практические знания для решения задач курса.

7.5 Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.

Шкала оценивания теста:

выполнение менее 12 заданий- неудовлетворительно;

от 12 до 14 заданий- удовлетворительно;

от 15 до 17 заданий- хорошо;

от 18 до 20 заданий- отлично.

7.6 Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерном классе на последнем практическом занятии в семестре. Тест выполняется с использованием системы Moodle.

Время выполнения теста 30 минут. Инструктаж, предшествующий выполнению теста, не входит в указанное время.

Проверка правильности выполнения заданий производится автоматически после выполнения теста.

7.7 Дополнительные материалы.

В процессе выполнения теста использование дополнительной методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации не допускается.

Структурированная база контрольных учебных заданий для теста (Полная база заданий находится в электронной обучающей системе филиала КузГТУ в г. Белово
<http://eos.belovokyzgtv.ru/moodle>

Оценочные материалы текущего контроля знаний и промежуточной аттестации


по дисциплине «Диагностика горных машин и оборудования»

Специальность «21.05.04 Горное дело»


Специализация «09 Горные машины и оборудование»

ПК-3 - Способен выполнять руководство работниками, выполняющими эксплуатацию, диагностику, техническое обслуживание и ремонт горного оборудования.	
1.	<p>Вставьте слова.</p> <p>По результатам анализа технической документации должно быть представлено техническое заключение (или отчет), содержащее:</p> <ul style="list-style-type: none"> – (карту) объекта; – перечень проанализированной документации; – базу данных по техническим (параметрам) объекта; - (программу) оперативной диагностики объекта.
2.	<p>Цель оперативной (функциональной) диагностики –</p> <p>1. получение данных о технологических параметрах объекта диагностирования и условиях взаимодействия с окружающей средой</p> <p>2. расчет данных о технологических параметрах объекта диагностирования и условиях взаимодействия с окружающей средой</p> <p>3. получение данных об экономических параметрах объекта диагностирования и условиях взаимодействия с окружающей средой</p> <p>4. получение данных о технологических параметрах объекта диагностирования</p>
3.	<p>Результаты оперативной диагностики должны быть оформлены в виде ... измерений</p> <p>1. протоколов</p> <p>2. распоряжений</p> <p>3. приказов</p> <p>4. таблиц</p>
4.	<p>.....обследование</p> <p>Цель – получение информации о фактическом техническом состоянии объекта диагностирования и наличии в нем повреждений, с выявлением причин возникновения и механизма их развития</p> <p>1. Экспертное</p> <p>2. Функциональное</p> <p>3. Рабочее</p> <p>4. Структурное</p>

5	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже</p> <p>Экспертное обследование проводится по ..., разработанной на основе анализа технической документации и результатов оперативной диагностики применительно к конкретному объекту диагностирования</p> <p>Ответ: программе</p>
6	<p>Методика и аппаратура выполнения того или иного способа контроля при экспертном обследовании регламентируются</p> <p>1. действующей нормативно-технической документацией</p> <p>2. приказами</p> <p>3. распоряжениями</p> <p>4. указами</p>
7	<p>Анализ повреждений и параметров технического состояния</p> <p>Цель – установление текущего технического состояния, уровня и механизмов повреждения, фактической нагруженности, необходимых для ... развития этого состояния до предельного в соответствии с установленными закономерностями доминирующих механизмов повреждения</p> <p>1. прогнозирования</p> <p>2. расчета</p> <p>3. учета</p> <p>4. анализа</p>
8	<p>Результаты анализа повреждений и параметров технического состояния должны быть дополнены в базу данных и оформлены в виде ... заключения</p> <p>1. технического</p> <p>2. экономического</p> <p>3. стратегического</p> <p>4. пассивного</p>
9	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже.</p> <p>Уточненные исследования должны выполняться для всех возможных ... технологического регламента как теоретическими, так и экспериментальными методами</p> <p>Ответ: режимов</p>
10	<p>По результатам уточненных исследований устанавливаются подлинные механизмы повреждений и параметры технического состояния, определяющие ... состояние объекта диагностирования</p>

	<p>1. предельное</p> <p>2. конечное</p> <p>3. устойчивое</p> <p>4. пассивное</p>
11	<p>Вставьте слова</p> <p>Остаточный ресурс устанавливается на основе совокупности полученной информации путем (прогнозирования) его (технического) состояния по определяющим параметрам до достижения (предельного) состояния</p>
12	<p>Визуально-измерительный контроль (ВИК) проводят с использованием ... систем с формированием пучков световых лучей, отражённых от поверхности изделия</p> <p>1. оптических</p> <p>2. физических</p> <p>3. химических</p> <p>4. условных</p>
13	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже. На рисунке изображена бинокулярная</p>  <p>Ответ: лупа</p>
14	<p>Вставьте цифру</p> <p>Измерительная лупа предназначена для наблюдения и визуального измерения на поверхностях различных изделий в дневном и искусственном свете с увеличением до $10\times$ и возможностью измерения по измерительной шкале с ценой делениямм</p> <p>Ответ: 0,1</p>
15	<p>Вставьте цифру</p> <p>Бинокулярные лупы) с увеличением ... \times или выше разработаны для создания наибольшего поля зрения и лучшей глубины резкости при любом значении увеличения</p>

	Ответ: 3,5				
16	<p>Комплект ВИК «АРШИН» предназначен для визуального и измерительного контроля качества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основного металла (полуфабрикаты, заготовки, изделия) - подготовки деталей к сварке - сборки соединений деталей (сборочных единиц, изделий) под сварку - все варианты ответов 				
17	<p>В ситуациях, когда температура или химическая среда представляют опасность, или, когда конфигурация объекта контроля не позволяет проводить его осмотр, используют промышленные системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. телевизионные 2. телевизорные 3. радио 4. аудио 				
18	<p>Мобильный телевизионный эндоскоп «КОБРА-ТВ» предназначен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для диагностики скрытых узлов сложных технических объектов; 2. для проверки состояния внутренних поверхностей, включая цилиндрические трубы с узким торцевым отверстием; 3. для оперативного осмотра сооружений, помещений, транспортных средств, контейнеров и содержимого закрытых емкостей 4. все варианты ответов 				
19	<p>Установите соответствие между видами и методами контроля:</p> <table border="1"> <tr> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. тестовые 2. дефектометрические 3. диагностические </td><td> <ol style="list-style-type: none"> 1. магнитный 2. акустический 3. тепловой </td></tr> <tr> <td>Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,</td><td></td></tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. тестовые 2. дефектометрические 3. диагностические 	<ol style="list-style-type: none"> 1. магнитный 2. акустический 3. тепловой 	Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,	
<ol style="list-style-type: none"> 1. тестовые 2. дефектометрические 3. диагностические 	<ol style="list-style-type: none"> 1. магнитный 2. акустический 3. тепловой 				
Ответ: 1-1, 2-2, 3-3,					
20	<p>Капиллярная дефектоскопия является дополнением визуально-измерительному контролю и предназначена для выявления поверхностных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. трещин 2. напряжений 3. сдвигов 4. отверстий 				
21	<p>Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже</p> <p>Радиационный контроль не позволяет определять дефектов</p> <p>Ответ: координаты</p>				
22	<p>Вставьте слово строчными буквами в нужном падеже</p> <p>Известно много акустических методов неразрушающего контроля. Их делят на две большие группы – активные и методы</p> <p>Ответ: пассивные</p>				
23	<p>Вставьте цифру</p> <p>Для акустического метода неразрушающего контроля применяют колебания ультразвукового и звукового диапазонов частотой от ... Гц до 50 МГц</p> <p>Ответ: 50</p>				
24	<p>Вставьте слова</p> <p>Кроме упругости по объёму, в твёрдом теле существует упругость по (форме), поэтому в теле могут распространяться волны двух типов: продольные и поперечные. В продольной волне колебательные скорости частиц среды (совпадают) с направлением</p>				

	распространения волны, а в поперечной – (перпендикулярны) ему
25	Вставьте цифру Чувствительность теневого метода к дефектам в 10 - ... раз меньше, чем эхо-метода Ответ: 100
ПК-5 - Способен производить выбор и эксплуатацию систем мониторинга и прогнозирования технического состояния горных машин и оборудования.	
26	Локальный метод вынужденных колебаний применяют для измерения ... трещин при одностороннем доступе 1. малых 2. больших 3. средних 4. любых
27	Для автоматического измерения толщины стенок тонких труб лучший результат дает иммерсионный толщиномер 1. резонансный 2. фазный 3. крупный 4. индуктивный
28	 <p>На рисунке изображен 1. дефектоскоп 2. телескоп 3. лазер 4. уровнеметр</p>
29	Вставьте слова Главным достоинством УЗ фазированных решеток можно считать возможность (программного) формирования диаграммы направленности ультразвукового блока, включая (фокусировку), точку и (угол) ввода
30	Вставьте слова При взаимодействии с материалом контролируемого изделия (интенсивность) рентгеновского излучения (уменьшается), что и используется при (контроле)
31	Вставьте слова. Магнитный метод контроля применяют в основном для контроля изделий из (ферромагнитных) материалов, т. е. из материалов, которые способны существенно изменять свои (магнитные) характеристики под воздействием внешнего

	(намагничивающего) магнитного поля
32	Вставьте слова. Сущность эффекта Холла заключается в возникновении (поперечной) разности потенциалов в (прямоугольной) полупроводниковой пластинке в результате искривления пути протекающего через эту пластинку электрического тока под воздействием магнитного потока, (перпендикулярного) этому току
33	Вставьте слова Индукционный метод предполагает использование приемной катушки (индуктивности), перемещаемой относительно (намагниченной) детали или другого намагниченного (контролируемого) объекта
34	Вставьте слова Тепловая дефектометрия представляет собой набор (методов) и средств (количественной) оценки глубины залегания дефектов, их (толщины) и поперечных размеров
35	Вставьте слова Коэффициент температуропроводности чувствителен к (химическому) составу, (тепловому) старению, термообработке, (размерам) зерна сплавов
36	В горном машиноведении применяются.... методы ТНК на основе тепловизионного контроля тепловых режимов работы машин и механизмов 1. пассивные 2. активные 3. чувствительные 4. кратные
37	Основным преимуществом спектрального анализа для диагностики является возможность раннего обнаружения начала износа, когда другие методы диагностики эту стадию неисправности работающего механизма не обнаруживают 1. аварийного 2. первичного 3. вторичного 4. полного
38	Вставьте слова Для проведения эмиссионного спектрального анализа (горюче-смазочных) материалов и рабочих жидкостей используются многоканальные (эмиссионные) спектрометры, предназначенные для определения продуктов (износа) деталей редукторов и других механизмов в процессе их эксплуатации
39	Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже Радиационный контроль не позволяет определять дефектов Ответ: координаты

40	<p>Вставьте слова</p> <p>В рамках поиска источников повышенной вибрации также решаются три основных задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечение заданных виброакустических характеристик (нового) оборудования, его виброналадка после изготовления; - обеспечение стабильности виброакустических характеристик в процессе (эксплуатации) оборудования; - поиск опасных (дефектов)
41	<p>Вставьте цифру</p> <p>Для мониторинга вентиляторов, компрессорных и насосных агрегатов с частотой вращения ротора 25...50 Гц и подшипниками скольжения измерения виброскорости необходимо проводить в частотном диапазоне от ... Гц</p> <p>Ответ: 2</p>
42	<p>Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже.</p> <p>К самым существенным недостаткам мониторинга с использованием эталонного спектра можно также отнести отсутствие ... данных на начальном этапе мониторинга или при изменении параметров технологического регламента</p> <p>Ответ: исходных</p>
43	<p>Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже.</p> <p>Вибротепловизионный метод особенно перспективен для анализа изделий, работающих в условиях ...</p> <p>Ответ: вибрации</p>
44	<p>Вставьте слова</p> <p>Задачами текущего контрольного измерения вибрации являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение (текущего) общего уровня вибрации в (контрольных) точках; - сравнение текущего общего уровня вибрации с (нормами).
45	<p>Вставьте цифру</p> <p>На начальном этапе эксплуатации и выходе агрегата на номинальный технологический режим следует провести несколько (3-5) полных контрольных измерений с периодичностью 1-... недели</p> <p>Ответ: 2</p>
46	<p>Вставьте цифру</p> <p>Если интенсивность вибрации находится в границах оценки удовлетворительно и тренд вибрации не имеет тенденции к возрастанию (например, при росте V_e не более 1 мм/с в месяц), то полные контрольные измерения вибрации проводят с максимальным интервалом не более ...-х месяцев.</p> <p>Ответ: 3</p>
47	<p>Установите соответствие:</p>

	<div data-bbox="327 174 638 436" data-label="Image"> </div> <table border="1" data-bbox="322 481 1481 705"> <tr> <td> 1. H 2. I 3. e_h </td><td> 1. вектор напряженности внешнего поперечного магнитного поля 2. сила управляющего тока 3. ЭДС Холла </td></tr> </table> <p>Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4</p>	1. H 2. I 3. e_h	1. вектор напряженности внешнего поперечного магнитного поля 2. сила управляющего тока 3. ЭДС Холла
1. H 2. I 3. e_h	1. вектор напряженности внешнего поперечного магнитного поля 2. сила управляющего тока 3. ЭДС Холла		
48	<p>Установите соответствие: По классификации ISO 2372 оценки соответствуют следующему техническому состоянию:</p> <table border="1" data-bbox="322 853 1481 1518"> <tr> <td> 1. хорошо 2. удовлетворительно 3. допустимо 4. недопустимо </td><td> 1. сборка узлов машинного агрегата оптимальна, вероятность появления дефектов на протяжении длительной эксплуатации минимальна 2. сборка узлов обеспечивает минимальную вероятность появления эксплуатационных дефектов на протяжении межремонтного пробега 3. повышенная вероятность преждевременного выхода узла из строя, машинный агрегат требует ремонта, повышенный уровень механических колебаний должен быть устранен 4. дальнейшая эксплуатация может привести к аварийному отказу машинного агрегата </td></tr> </table> <p>Ответ: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4</p>	1. хорошо 2. удовлетворительно 3. допустимо 4. недопустимо	1. сборка узлов машинного агрегата оптимальна, вероятность появления дефектов на протяжении длительной эксплуатации минимальна 2. сборка узлов обеспечивает минимальную вероятность появления эксплуатационных дефектов на протяжении межремонтного пробега 3. повышенная вероятность преждевременного выхода узла из строя, машинный агрегат требует ремонта, повышенный уровень механических колебаний должен быть устранен 4. дальнейшая эксплуатация может привести к аварийному отказу машинного агрегата
1. хорошо 2. удовлетворительно 3. допустимо 4. недопустимо	1. сборка узлов машинного агрегата оптимальна, вероятность появления дефектов на протяжении длительной эксплуатации минимальна 2. сборка узлов обеспечивает минимальную вероятность появления эксплуатационных дефектов на протяжении межремонтного пробега 3. повышенная вероятность преждевременного выхода узла из строя, машинный агрегат требует ремонта, повышенный уровень механических колебаний должен быть устранен 4. дальнейшая эксплуатация может привести к аварийному отказу машинного агрегата		
49	<p>Неуравновешенностью ротора называют состояние ротора, которое во время вращения приводит к появлению центробежных сил и моментов, вызывающих переменные нагрузки на опоры ротора и его</p> <p>1. изгиб</p> <p>2. поломку</p> <p>3. разлом</p> <p>4. сдвиг</p>		
50	<p>Вставьте ответ строчными буквами в нужном падеже</p> <p>Заедание, в большинстве случаев, связано с (перекосом) зубчатого зацепления и</p>		

	вызывается, как правило, несоосностью (перекрещиванием осей) сопрягаемых (валов)
--	--