

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 07.08.2025 12:50:05

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Запорожский государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**«Техническая диагностика и обследование технологических машин и
оборудования»**

Факультет: Горно-технологический факультет

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Машины и агрегаты металлургической промышленности

Уровень образования: Магистратура

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Разработчик ФОС:

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Федоров А.А.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,
протокол № 2 от «07» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.В. Крупнов

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<i>Профессиональные компетенции</i>	
ПК-4 Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе	ПК-4.1 Демонстрирует навыки выявления и оценки неисправностей в работе металлургического оборудования

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Введение. Основные термины и определения.	ПК-4	Тестовые задания	Письменно
Методы неразрушающего контроля. Классификация. Общая характеристика методов контроля.	ПК-4	Тестовые задания	Письменно
Основные теории технической диагностики.	ПК-4	Тестовые задания	Письменно
Методы измерения диагностических параметров.	ПК-4	Тестовые задания	Письменно

1. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	<i>Текущий контроль качества</i>			
	Тестовые задания	4 семестр	Достигнут/ не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	Зачтено/ не зачтено
2.	<i>Промежуточная аттестация «зачет»</i>			
	Вопросы к зачету	4 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию	Зачтено/ не зачтено

Критерии промежуточной аттестации

Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:

- «**Зачтено**» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- «**Не зачтено**» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

- 1) Распознавание текущего технического состояния – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 2) Проверка соответствия объекта контроля, диагностики или мониторинга установленным техническим требованиям – это
 - а) мониторинг;
 - б) технический контроль;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 3) Выявление причин и условий, вызывающих неисправности, и принятие обоснованных решения по их устранению – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 4) Проверка, контроль, оценка надёжности, параметров и свойств технических устройств, зданий и сооружений, при которых не должна быть нарушена их пригодность к применению и эксплуатации – это
 - а) неразрушающий контроль;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- 5) Определение технического состояния объекта – это
 - а) мониторинг;
 - б) техническое состояние;
 - в) диагностика;
 - г) техническое диагностирование.

- б) Параметры (температура, шум, вибрация, давление, напряжение, сила тока и др.), используемые для определения технического состояния машин называются

_____ параметрами.

7) Состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией на объект – это

- а) эксплуатационное состояние;
- б) техническое состояние;
- в) исправное состояние;
- г) работоспособное состояние.

8) Состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции называется _____ состоянием.

9) Что не является целью технического диагностирования изделий?

- а) поддержание установленного уровня надежности;
- б) поиск места и определения причин отказа (неисправности);
- в) обеспечение требований безопасности использования изделий;
- г) обеспечение требований эффективности использования изделий.

10) Разработка, исследование методов получения и оценки диагностической информации, диагностических моделей и алгоритмов принятия решений является _____ технической диагностики.

11) Что не относится к задачам технического диагностирования изделий?

- а) определение вида технического состояния;
- б) поиск места и определения причин отказа (неисправности);
- в) поддержание установленного уровня надежности;
- г) прогнозирование технического состояния.

12) Проведение контроля технического состояния, поиск места и определения причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния является _____ технической диагностики.

13) Для осуществления технического диагностирования изделия необходимо:

- а) установить виды технического состояния;
- б) установить показатели и характеристики диагностирования;
- в) обеспечить приспособленность изделия к техническому диагностированию;
- г) разработать диагностическое обеспечение изделия.

14) Увеличение числа зависимых диагностических признаков _____ более полному описанию объекта диагностирования и надёжному распознаванию.

15) Когда не проводится техническое диагностирование изделий?

- а) при производстве изделия;
- б) при разработке изделия;
- в) при эксплуатации изделия;
- г) после ремонта изделия.

16) Проверка соответствия качества готовых изделий требованиям, установленным в нормативно-технической документации, в том числе: комплектности, упаковки, консервации, пригодности к транспортированию осуществляется в процессе _____ контроля.

- 17) Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени – это
- а) техническое диагностирование;
 - б) контроль технического состояния;
 - в) техническое прогнозирование;
 - г) установление работоспособного технического состояния.
- 18) Проверка соответствия поступивших материалов, полуфабрикатов, заготовок, комплектующих деталей и сборочных единиц требованиям, установленным в стандартах, технических условиях, договорах о поставках осуществляется на этапе _____ контроля.
- 19) Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени – это
- а) результат диагностирования;
 - б) прогнозирование технического состояния;
 - в) контроль технического состояния;
 - г) установление вида технического состояния.
- 20) Проверка соответствия деталей и сборочных единиц в процессе изготовления или ремонта предъявляемым к ним требованиям осуществляется при _____ контроле.
- 21) Техническое состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем требованиям технической документации – это
- а) работоспособное техническое состояние;
 - б) исправное техническое состояние;
 - в) технического состояния правильного функционирования;
 - г) предельное техническое состояние.
- 22) Неисправность часто является следствием _____, но может иметь место и при его отсутствии.
- 23) Техническое состояние объекта, при котором он может выполнять все заданные ему функции с сохранением значений заданных параметров в требуемых пределах – это
- а) работоспособное техническое состояние;
 - б) исправное техническое состояние;
 - в) технического состояния правильного функционирования;
 - г) предельное техническое состояние.
- 24) Проверка работоспособности агрегата и его отдельных функциональных участков обычно осуществляется при _____ техническом обслуживании машин.
- 25) Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно – это
- а) неработоспособное техническое состояние;
 - б) неисправное техническое состояние;
 - в) технического состояния не правильного функционирования;
 - г) предельное техническое состояние.
- 26) Недопустимость дальнейшей эксплуатации устанавливается на основе оценки _____, тогда как нецелесообразность или невозможность восстановления может

устанавливаться различными способами.

27) Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической документации – это

- а) неработоспособное технического состояния;
- б) неисправное технического состояния;
- в) технического состояния не правильного функционирования;
- г) предельное технического состояния.

28) Проверка правильности функционирования по сравнению с проверкой работоспособности позволяет убедиться только в том, что агрегат правильно _____ в данном режиме работы в данный момент времени.

29) Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации – это

- а) неработоспособное технического состояния;
- б) неисправное технического состояния;
- в) технического состояния не правильного функционирования;
- г) предельное технического состояния.

30) Состояние объекта не рассматривают как _____, если оно возникло вследствие запланированных процедур или нехватки внешних ресурсов

31) Какой диагностический (контролируемый) параметр является прямым параметром?

- а) износ;
- б) вибрация;
- в) давление масла;
- г) зазор в сопряжении.

32) Количественной мерой параметра состояния является его _____, которое может быть номинальным, нормальным и предельным.

33) Какой диагностический (контролируемый) параметр является косвенным параметром?

- а) износ;
- б) вибрация;
- в) давление масла;
- г) зазор в сопряжении.

34) Показатель качества продукции - _____ характеристика одного и нескольких свойств продукции, входящих в её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям её создания, эксплуатации или потребления

35) Совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования (контроля) по правилам, установленным в технической документации – это

- а) система мониторинга технического состояния;
- б) система технического диагностирования;
- в) система прогнозирования технического состояния;
- г) система установления вида технического состояния.

36) В общем виде задачу диагностирования допустимо рассматривать как двойственную задачу: задачу построения характеристики класса _____, которому принадлежит

совокупный диагностический образ, и задачу принятия решения о принадлежности к одному из классов _____ испытуемого диагностического образа.

37) В зависимости от вида диагностирования различают системы:

- а) тестового диагностирования;
- б) прогнозирования технического состояния;
- в) контроля технического состояния;
- г) рабочего (функционального) диагностирования.

38) Преимущество диагностических параметров перед структурными состоит в том, что их контроль _____, как правило, разборки агрегата.

39) Диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия; рабочие воздействия предусмотрены алгоритмом функционирования объекта – это

- а) тестовое техническое диагностирование;
- б) экспресс-диагностирование;
- в) рабочее техническое диагностирование;
- г) установление работоспособного ТС.

40) Функциональное диагностирование применяют при _____ объекта по назначению, когда необходимы проверка правильности функционирования и поиск дефектов, нарушающих последнее.

41) Совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования (контроля) – это

- а) алгоритм диагностирования (контроля);
- б) проведение экспресс-диагностирование;
- в) реализация рабочего технического диагностирования;
- г) установление вида ТС.

42) Алгоритмы проверки позволяют _____ наличие дефектов, нарушающих исправность объекта, его работоспособность или правильность функционирования.

43) Комплекс взаимосвязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта – это

- а) средства технического диагностирования;
- б) диагностическое обеспечение;
- в) номенклатура диагностических параметров и их характеристик;
- г) алгоритм диагностирования.

44) Средства технического диагностирования должны обеспечивать определение (измерение) или контроль _____ параметров в режимах работы изделия, установленных в эксплуатационной документации.

45) Диагностическое обеспечение изделия не должна включать:

- а) номенклатуру диагностических параметров и их характеристик;
- б) нормативные документы для проведения диагностирования;
- в) методы диагностирования;
- г) средства технического диагностирования;
- д) правила диагностирования.

46) Номенклатура диагностических _____ должна удовлетворять требованиям полноты, информативности и доступности измерения при наименьших затратах времени и

стоимости реализации.

47) Получение информации о фактическом техническом состоянии объекта, о признаках и показателях его свойств называют

- а) диагностической информацией;
- б) вторичной информацией;
- в) первичной информацией;
- г) информацией о результатах контроля.

48) Формирование диагностических _____ технического состояния объекта и отдельных его элементов позволяет выделить такие характеристики измеряемых сигналов, которые обладают требуемыми избирательными свойствами к заданному классу дефектов, подлежащих распознаванию.

49) Информацию о расхождении фактических и требуемых контролируемых признаков называют

- а) диагностической информацией;
- б) вторичной информацией;
- в) первичной информацией;
- г) информацией о результатах контроля.

50) Выбранные диагностические признаки должны образовывать _____ систему для обеспечения достоверного определения технического состояния агрегата.

51) Правила применения определенных принципов и средств контроля – это

- а) вид контроля;
- б) метод обработки диагностической информации;
- в) метод контроля;
- г) метод регистрации диагностических параметров.

52) Достоверность методов и результатов неразрушающего контроля определяется вероятностью _____ дефекта, неисправности, деталей с явными дефектами или необоснованной браковкой годных деталей.

53) Различают следующие средства неразрушающего контроля:

- а) индикаторные;
- б) информационные;
- в) аналитические;
- г) измерительные.

54) В классификаторе все средства неразрушающего контроля разделены на _____ основных групп, причем оптические и тепловые приборы отнесены к одной группе.

55) Одна из основных характеристик физического поля или проникающего вещества, регистрируемая после взаимодействия этого поля или вещества с контролируемым объектом – это

- а) диагностический параметр;
- б) первичная информация;
- в) первичный информативный параметр;
- г) параметр контроля.

56) _____ методов и результатов неразрушающего контроля зависит от качества (уровня) аппаратуры, квалификации оператора, правильности выбора метода

неразрушающего контроля, контролепригодности (дефектоскопичности) материалов, заготовок, изделий и технических устройств.

57) Трендовая характеристика позволяет:

- а) прогнозировать остаточный ресурс;
- б) установить наличие дефектных областей контролируемого оборудования;
- в) прогнозировать момент наступления катастрофических изменений ТС объекта;
- г) планировать время физически обоснованного ремонта.

58) Состоянием объекта называют полную минимальную совокупность параметров структуры (x_1, x_2, \dots, x_n), характеризующих _____ структуры объекта от структуры идеального прототипа.

59) Методы диагностирования делятся на

- а) производственные и эксплуатационные;
- б) организационные и технологические;
- в) производственные и технологические;
- г) эксплуатационные и организационные.

60) Выбор методов диагностирования существенно зависит от типа, назначения и условий эксплуатации объектов, а также от _____ эксплуатационных подразделений средствами диагностики.

61) По применению диагностических средств методы диагностирования подразделяют на две группы:

- а) инструментальные (объективные) и аппаратные (функциональные);
- б) органолептические (субъективные) и визуальные (наглядные);
- в) органолептические (субъективные) и инструментальные (объективные);
- г) аппаратные (функциональные) и визуальные (наглядные).

62) При проверке _____ машин применяются методы диагностирования, выявляющие (без указания места и причины) определенную совокупность отказов и повреждений (например, снижение мощности, экономичности).

63) По периодичности метод диагностирования делят на:

- а) разовый и периодичный;
- б) периодичный и заявочный;
- в) разовый и регламентный;
- г) регламентный и заявочный.

64) При поиске _____ методы диагностирования позволяют выявить место, вид и причину дефекта (разрегулировка конкретного механизма, неправильный момент нагнетания топлива, износ, поломка поршневых колец и т. п.).

65) Органолептические методы диагностирования не включают в себя:

- а) ослушивание;
- б) измерения;
- в) проверку осязанием и обонянием;
- г) осмотр.

66) Методы диагностирования определённого объекта различаются между собой измеряемыми _____, приёмами измерения и обработки результатов.

- 67) Методы диагностирования при диагностике параметров не используют:
- а) параметры рабочих процессов;
 - б) параметры сопутствующих процессов;
 - в) структурные параметры;
 - г) параметры диагностических приборов.
- 68) В зависимости от оснащённости эксплуатационного подразделения средствами диагностики визуальные методы заменяются _____.
- 69) Методы, применяемые для измерения и контроля требуемых параметров технического состояния, использующие при этом средства технического контроля или диагностическую аппаратуру называются:
- а) инструментальными;
 - б) органолептические;
 - в) аппаратные;
 - г) визуальные.
- 70) Методы диагностирования по параметрам _____ процессов дают возможность косвенно определять те же параметры рабочих процессов, а также структурные параметры деталей и сопряжений, если их нельзя или нецелесообразно измерять непосредственно.
- 71) По режиму работы объекта диагностирования можно выделить методы диагностирования на:
- а) переходных и непрерывных режимах работы;
 - б) переходных и установившихся режимах работы;
 - в) установившемся, неустановившемся и статодинамическом режимах работы;
 - г) установившемся и неустановившемся режимах работы.
- 72) Диагностирование при _____ режиме проводят для объекта, работающего в стационарном режиме при постоянных скоростной, температурной и силовой нагрузках.
- 73) Метод основанный на определении времени выполнения рабочих операций исполнительными органами диагностируемого объекта это -
- а) операционный метод;
 - б) временной метод;
 - в) рабочий метод;
 - г) определяющий метод.
- 74) Статодинамический метод может быть реализован только в _____ средстве диагностирования, так как измеряют параметр в строго заданных чередующихся установившемся и неустановившемся режимах.
- 75) Метод основанный на сравнении экспериментально определённых значений параметров объекта и его отдельных агрегатов (мощности, КПД, усилий, крутящих моментов, давления, подачи, перемещений и др.) с их паспортными значениями или с нормами технических условий это -
- а) метод эталонных зависимостей;
 - б) силовой метод;
 - в) временной метод;
 - г) метод нормированных параметров.
- 76) Метод сопоставления и наложения осциллограмм представляет собой усложнённый

метод эталонных осциллограмм, с помощью которого _____ динамика изменения параметра или устанавливается место возникновения дефекта.

77) Метод основанный на определении усилия, развиваемого рабочим (исполнительным) органом объекта, и используемый в основном для оценки его общего технического состояния это -

- а) метод эталонных зависимостей;
- б) силовой метод;
- в) временной метод;
- г) метод нормированных параметров.

78) Физический процесс представляет или отражает _____ процесс диагностируемого объекта, поэтому он может иметь несколько диагностических параметров, отражающих работу и состояние отдельных составных частей объекта.

79) Источниками физического процесса при проведении диагностирования не могут являться -

- а) механические части оборудования;
- б) элементы гидро- пневмопривода оборудования;
- в) рабочее оборудование;
- г) вспомогательное оборудование.

80) Для измерения определенного диагностического параметра необходим свой _____ обработки электрического сигнала при заданном режиме работы объекта.

Правильные ответы

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	В	21	Б	41	А	61	В
2	Б	22	Отказ	42	Обнаружить	62	работоспособности
3	В	23	А	43	Б	63	Г
4	А	24	Периодическом	44	Диагностических	64	Дефектов
5	Г	25	Г	45	Б	65	Б
6	Диагностическими	26	Рисков	46	Параметров	66	Параметрами
7	Б	27	В	47	В	67	Г
8	Работоспособным	28	Функционирует	48	Признаков	68	Приборными
9	В	29	Б	49	Б	69	А
10	Целью	30	Не исправное	50	Полную	70	Сопутствующих
11	В	31	Г	51	В	71	В
12	Задачами	32	Значение	52	Пропуска	72	Установившемся
13	Б	33	В	53	Г	73	Б
14	Не способствует	34	Количественная	54	Семь	74	Автоматизированном
15	Б	35	Б	55	Г	75	Г
16	Приёмочного	36	Состояний	56	Достоверность	76	Анализируется
17	Б	37	А	57	В	77	Б
18	Входного	38	Не требует	58	Отклонение	78	Рабочий
19	Б	39	В	59	Б	79	Г
20	Операционном	40	Использовании	60	Оснащенности	80	Способ

Задания практических работ

Практическая работа № 1. По теме: «Основные теории технической диагностики».

Задание: изучить основные теории технической диагностики.

Практическая работа № 2. По теме: «Методы измерения диагностических параметров».

Задание: изучить основные методы измерения диагностических параметров.

Практическая работа № 3. По теме: «Технические средства диагностирования оборудования металлургического производства».

Задание: изучить основные средства и приборы используемые при диагностировании оборудования металлургического производства.

Практическая работа № 4. По теме: «Методы неразрушающего контроля. Классификация. Общая характеристика методов контроля».

Задание: изучить основные методы неразрушающего контроля.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к зачету:

1. Техническая диагностика. Основные термины и определения.
2. Техническая диагностика и прогнозирование.
3. Связь технической диагностики с надежностью и качеством.
4. Задачи диагностирования.
5. Параметры диагностирования. Классификация.
6. Основные методы измерения электрических величин. Классификация. Общая характеристика методов.
7. Механические методы измерения массы. Характеристика.
8. Механические методы измерения силы. Характеристика.
9. Электрические методы измерения массы. Классификация. Общая характеристика методов.
10. Техника измерений геометрических параметров (размеры и расположение объектов).
11. Средства измерения давления, уровня и расхода жидкостей и газа.
12. Методы и средства измерения температуры.
13. Основные методы измерения влажности.
14. Методы определения вязкости.
15. Методы измерения плотности.
16. Методы вибродиагностики.
17. Диагностические параметры и контролепригодность металлургического оборудования.
18. Диагностика подшипников качения, зубчатых зацеплений.
19. Диагностирование труб, корпусов агрегатов, металлических конструкций.
20. Балансировка вращающихся деталей.
21. Контроль. Основные термины и определения.
22. Дефекты металлоизделий. Металлургические дефекты.
23. Дефекты металлоизделий. Дефекты технологического происхождения (обработки).
24. Эксплуатационные дефекты. От воздействия статических нагрузок, воздействия переменных нагрузок, растрескивания под действием термических напряжений.
25. Классификация методов неразрушающего контроля. Их общая характеристика.
26. Виды дефектов сварных соединений.
27. Радиационные методы контроля.
28. Ультразвуковые методы контроля.
29. Магнитная и вихревая дефектоскопия.
30. Капиллярные методы контроля.