



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Интеллектуальные системы неразрушающего контроля

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	5

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
28.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой



Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры Физики



Е. В. Губарев

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук



Ю. А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются формирование и развитие профессиональных компетенций по видам профессиональной деятельности в области приборостроения, связанной со способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем, а также со способностью к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов,

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы технической диагностики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Метрология

Физика

Математика

Моделирование в среде MatLab

История развития неразрушающего контроля

Акустический контроль

Визуальный и измерительный контроль. Контроль проникающими веществами

Материаловедение

Методы контроля и диагностики

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

Производственная – преддипломная практика

Производственный менеджмент

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы технической диагностики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности
ПК-1	Способен осуществлять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК
ПК-1.1	Оценивает условия контроля, состояние контролируемого объекта и средств контроля согласно требований нормативно-технической документации

ПК-1.2	Осуществляет настройку и оценку параметров неразрушающего контроля с соблюдением требований охраны труда
ПК-8 Способен выполнять вибрационный контроль контролируемого объекта	
ПК-8.1	Проводит вибрационный контроль согласно составленной технологической карте
ПК-8.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 15 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 89,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Методы технической диагностики								
1.1 Техническая диагностика. Термины и определения. Задачи технической диагностики. Система ТОиР Стадии эксплуатации механического оборудования Виды дефектов оборудования Виды и методы оценки технического состояния объекта Определение причин поломок и разрушений	5	1	2		20	самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - контрольная работа. - подготовка докладов по заранее обозначенным в рабочей программе дисциплины	Контрольный тест:	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Методы технического диагностирования. 2.2.1 Шумы механизма и взаимосвязь с техническим со-стоянием объекта Средства измерения и анализа шумов оборудования Виброметрия. Введение в виброметрию. Основы частотного анализа Природа механических колебаний Количественная оценка амплитуд механических колебаний		1	2		29,1	самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - контрольная работа. - подготовка докладов по заранее обозначенным в рабочей программе дисциплины	Контрольный тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-8.1, ПК-8.2

Параметры механических колебаний Измерение и анализ параметров вибрации Спектральный анализ, общие принципы и примеры. Основы измерения и анализа спектра вибрации Общий уровень вибрации при оценке технического состояния оборудования Средства измерения параметров вибрации Виды средств измерения вибрации Технические характеристики средств измерения вибрации. Датчики вибрации. Виброналадка, как способ увеличения стойкости оборудования								
1.3 Термометрия. Трибодиагностика. Методы НК в ТД	5	2	2		20	самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - контрольная работа. - подготовка докладов по заранее обозначенным в рабочей программе дисциплины	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-8.1, ПК-8.2
1.4 Теоретические и практические основы диагностирования неисправностей оборудования с помощью не экспертной программы Vibro 12		1	1		20	самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - контрольная работа. - подготовка докладов по заранее обозначенным в рабочей программе дисциплины	Опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-8.1, ПК-8.2
1.5 Примеры практического диагностирования Неуравновешенность ротора Нарушения соосности валов (расцентровка) Дефекты подшипников качения, примеры и принципы их определения. Комплексный подход при		1	1			самостоятельное изучение учебной и научной литературы; - контрольная работа. - подготовка докладов по заранее обозначенным в рабочей	Опрос.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-8.1, ПК-8.2

решении диагностической задачи (использование нескольких методов технической диагностики)						программе дисциплины		
Итого по разделу		6	8		89,1			
Итого за семестр		6	8		89,1		зачёт	
Итого по дисциплине		6	8		89,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Методы технической диагностики» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Используются следующие виды лекций:

вводная лекция – в начале курса и в начале каждого семестра (вводный блок в составе лекции);

лекция-информация – в этой форме излагается основная часть материала;

обзорная лекция – в заключительной части изучения дисциплины, посвященной современной физической картине мира, а также при систематизации и обобщении отдельных разделов;

проблемная лекция – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

лекция-конференция – научно-практическое занятие с системой докладов на заданные темы, подготовленных студентами.

лекция-визуализация – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, а также компьютерных симуляций и учебных фильмов.

Все виды лекций проводятся с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе семинарских (лабораторных) занятий, кроме традиционного объяснения преподавателем у доски, используется опережающая самостоятельная работа студентов, когда им заранее раздаются отдельные задачи, в которых они должны разобраться самостоятельно и объяснить их решение группе. Кроме того, практикуется проблемное обучение, развивающее исследовательские навыки студентов и позволяющее им под руководством преподавателя найти пути решения задачи или проблемы.

Семинарские занятия включают в себя такие методы обучения, как учебная дискуссия, в ходе которой студенты излагают свое мнение и обмениваются взглядами на проблему, эвристическая беседа, стимулирующая коллективное мышление и совместный поиск ответа на сформулированный вопрос или задачу, а также индивидуальное обучение, когда студентам выдаются задания с учетом их индивидуальных особенностей.

При проведении лабораторных занятий практикуется работа в команде (2-4 человека) и использование IT-методов для обработки результатов лабораторных работ.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Методы неразрушающего контроля : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, В. И. Верещагин, Д. В. Агровиченко [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-4317-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818746> (дата обращения: 04.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Самохвалов, В. Н. Техническое диагностирование наземных транспортно-

технологических средств : учебное пособие / В. Н. Самохвалов, Ж. В. Самохвалова. — Самара : СамГУПС, 2022. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292472> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Овчинников, В. В. Контроль качества сварных швов и соединений : учебник / В. В. Овчинников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-9729-1084-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903607> (дата обращения: 04.07.2024). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Бублик, В. В. Учебно-методическое пособие для изучения дисциплины "Техническая диагностика подвижного состава" : учебно-методическое пособие / В. В. Бублик, С. В. Швецов. — Омск : ОмГУПС, 2020 — Часть 2 : Диагностирование электрического и механического оборудования электропоездов — 2020. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165631> (дата обращения: 04.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мустафин Р. Ш. Основы вибродиагностики машин и механизмов и средства измерения вибрации : учебное пособие / Р. Ш. Мустафин, Е. В. Макарычева, А. А. Кузнецов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1757>. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AdobeReader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория включает:
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория неразрушающего контроля включает:

- Видеоскоп
- Вольтметр
- Генераторы импульсов
- Генераторы сигналов
- Дальномер лазерный
- Денситометры измерители оптической плотности
- Дефектоскоп на постоянных магнитах
- Знаки маркировочные (№2, №6)
- Измеритель универсальный
- Измеритель уровня электромагнитного фона
- Источник высоковольтный регулируемого напряжения
- Канавочные эталоны чувствительности
- Комплект базовый "Уралец"
- Комплект для визуально-измерительного контроля
- Комплект стандартных образцов
- Контрольные образцы
- Люксметры
- Милливольтмеры
- Мультиметры
- Образцы с характерными дефектами по разным методам контроля
- Образцы шероховатости поверхности
- Оптический клин с метрологией
- Пирометры
- Потенциометры
- Пояс маркировочный
- Тепловизор

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: интерактивная доска, проектор;
Мультимедийный проектор, экран.

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

компьютерные классы; читальные залы библиотеки
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета включают: персональные компьютеры с пакетом MS Office.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включают: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.
Инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Вибродиагностика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение контрольных работ на лабораторно-практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

1. Дайте определение технической диагностики.
2. Назовите основные задачи технической диагностики.
3. Перечислите последовательность решения диагностических задач.
4. Что такое диагностические параметры объекта. Виды параметров.
5. Перечислите стадии эксплуатации механического оборудования.
6. Перечислите методы определения технического состояния и их особенности.
7. Определите границы использования методов оценки технического состояния.
8. Почему для работы механического оборудования характерно ступенчатое изменение диагностического параметра?
9. Перечислите основные характеристики колебательных процессов.
10. Дайте определения функциональной и тестовой диагностики. Различия.
11. Что такое диагностический параметр?
12. Каким образом происходит выбор диагностического параметра?
13. Назовите особенности и недостатки, известные Вам средства измерения предложенного метода технической диагностики.
14. Что такое акустический шум и вибрация?
15. Особенности низкочастотной вибрации.
16. Особенности высокочастотной вибрации.
17. Особенности среднечастотной вибрации.
18. Назовите единицы измерения шума и вибрации.
19. Каким образом на практике проводят анализ ударных импульсов?
20. Перечислите виды измерительных преобразователей виброакустических сигналов, принципы работы.
21. Назовите известные Вам анализаторы, структура и значимые характеристики.
22. Перечислите способы крепления вибродатчиков и соответствующие характеристики, достоинства и недостатки.
23. Каково назначение и область применения метода ударных импульсов?
24. Что такое спектральный анализ. Принципы спектрального анализа. Особенности. Достоинства и недостатки.
25. Каковы особенности проявления дефектов подшипников качения в спектрах механических колебаний?
26. Сформулируйте и охарактеризуйте основные этапы развития дефектов?
27. Определение пороговых значений и эталонных шаблонов ОД.
28. Перечислите основные виды подшипников качения и особенности их диагностирования.
29. Что такое виброналадка в собственных опорах.
30. Балансировка. Виды неуравновешенности.

31. Перечислите этапы балансировки.
32. Виды несоосностей валов. Последствия. Методы устранения.
33. Выберите точки измерения вибрации на предоставленном Вам объекте диагностирования.
34. Перечислите области применения ГОСТ ИСО 10816-1-97.
35. Перечислите измеряемые характеристики согласно ГОСТ ИСО 10816-1-97.
36. Перечислите требования к состоянию машины при эксплуатационном контроле ГОСТ ИСО 10816-1-97
37. Какие требования предъявляются к опорам машин при приемочных испытаниях согласно ГОСТ ИСО 10816-1-97?
38. Перечислите критерии оценки вибрационного состояния согласно ГОСТ ИСО 10816-1-97.
39. Что такое система ТОиР. Формы системы ТОиР. Особенности, недостатки и достоинства.
40. Какие виды осмотров оборудования Вы знаете? Каков порядок проведения визуального осмотра при аварийном разборе. Какие средства используются для увеличения эффективности данного мероприятия?
41. Перечислите основные виды механических повреждений подшипников качения. Что такое трибодиагностика? Определение, недостатки, достоинства, средства измерения.

Примерные темы докладов для самостоятельной работы:

- 1 Анализ вибрации во временной области.
- 2 Анализ вибрации в частотной области.
- 3 Многопараметрический анализ вибрации.
- 4 Технические средства анализа вибрации. Новинки. Обзор. Стоимость. основные производители.
- 5 Метод моделирования неисправных состояний в диагностике.
- 6 Эффективная система ТОиР с реализованной формой ОФС на выбранном предприятии.
- 7 Балансировка машин в собственных опорах.
- 8 Диагностика ДВС.
- 9 Техническая диагностика автомобилей.
- 10 Стационарные системы мониторинга.
- 11 Стационарные системы диагностики.
- 12 Техническая диагностика подвижного состава.
- 13 Техническая диагностика трубопроводов.
- 14 Опасные факторы и риски при производстве работ по технической диагностике.
- 15 Проблемы развития диагностического приборостроения в РФ.
- 16 Выходной контроль качества изготавливаемых \ восстановленных редукторов вибрационным методом.
- 17 Виброакустическая диагностика в судостроении.
- 18 Ресурсосбережение при проактивном техническом обслуживании и ремонтах оборудования.
- 19 Особенности диагностики металлургического оборудования.
- 20 Техническая диагностика авиационной техники.
- 21 Оценка технического состояния роторного тихоходного оборудования. Проблемы и способы решения.
- 22 Техническая диагностика в автосервисах. Развитие. Предложения.
- 23 Снятие и анализ контурных вибрационных характеристик как основа предупреждения низкочастотных дефектов. Жесткость опор машин. Мероприятия.
- 24 Диагностика силовых трансформаторов.
- 25 Диагностика электрических машин и механизмов по току.
- 26 Лаборатория ТД в системе ТОиР. Организация, взаимодействие. Ожидаемые проблемы, способы эффективного взаимодействия.
- 27 Проблемы расчета экономической эффективности от внедрения различных перспективных форм обслуживания системы ТОиР.
- 28 Диагностика высоковольтной линии электропередач.
- 29 Техническая диагностика оборудования прокатных станов.
- 30 Техническая диагностика грузоподъемного оборудования.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен осуществлять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК		
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	<u>Задания для промежуточного контроля успеваемости</u> <u>1) Распознавание текущего технического состояния – это</u> <u>а) мониторинг;</u> <u>б) техническое состояние;</u> <u>в) диагностика;</u> <u>г) техническое диагностирование.</u> <u>2) Проверка соответствия объекта контроля, диагностики или мониторинга установленным техническим требованиям – это</u> <u>а) мониторинг;</u> <u>б) технический контроль;</u> <u>в) диагностика;</u> <u>г) техническое диагностирование.</u> <u>3) Выявление причин и условий, вызывающих неисправности, и принятие обоснованных решения по их устранению – это</u> <u>а) мониторинг;</u> <u>б) техническое состояние;</u> <u>в) диагностика;</u> <u>г) техническое диагностирование.</u> <u>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</u>
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике	
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>а) неразрушающий контроль;</u> <u>б) техническое состояние;</u> <u>в) диагностика;</u> <u>г) техническое диагностирование.</u> <u>5) Определение технического состояния объекта – это</u> <u>а) мониторинг;</u> <u>б) техническое состояние;</u> <u>в) диагностика;</u> <u>г) техническое диагностирование.</u> б) Параметры (температура, шум, вибрация, давление, напряжение, сила тока и др.), используемые для определения технического состояния машин называются _____ параметрами. <u>7) Состояние, которое характеризуется в определенный момент времени, при определенных условиях внешней среды, значениями параметров, установленных технической документацией на объект – это</u> <u>а) эксплуатационное состояние;</u> <u>б) техническое состояние;</u> <u>в) исправное состояние;</u> <u>г) работоспособное состояние.</u> <u>8) Состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции называется _____ состоянием.</u> <u>9) Что не является целью технического диагностирования изделий?</u> <u>а) поддержание установленного уровня надежности;</u> <u>б) поиск места и определения причин отказа (неисправности);</u> <u>в) обеспечение требований безопасности использования изделий;</u> <u>г) обеспечение требований эффективности использования изделий.</u> <u>10) Разработка, исследование методов получения и оценки диагностической информации, диагностических моделей и алгоритмов принятия решений является _____ технической диагностики.</u> <u>11) Что не относится к задачам технического диагностирования изделий?</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		а) <u>определение вида технического состояния;</u> б) <u>поиск места и определения причин отказа (неисправности);</u> в) <u>поддержание установленного уровня надежности;</u> г) <u>прогнозирование технического состояния.</u> 12) <u>Проведение контроля технического состояния, поиск места и определения причин отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния является _____ технической диагностики.</u> 13) <u>Для осуществления технического диагностирования изделия необходимо:</u> а) <u>установить виды технического состояния;</u> б) <u>установить показатели и характеристики диагностирования;</u> в) <u>обеспечить приспособленность изделия к техническому диагностированию;</u> г) <u>разработать диагностическое обеспечение изделия.</u> 14) <u>Увеличение числа зависимых диагностических признаков _____ более полному описанию объекта диагностирования и надёжному распознаванию.</u> 15) <u>Когда не проводится техническое диагностирование изделий?</u> а) <u>при производстве изделия;</u> б) <u>при разработке изделия;</u> в) <u>при эксплуатации изделия;</u> г) <u>после ремонта изделия.</u> 16) <u>Проверка соответствия качества готовых изделий требованиям, установленным в нормативно-технической документации, в том числе: комплектности, упаковки, консервации, пригодности к транспортированию осуществляется в процессе _____ контроля.</u> 17) <u>Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени – это</u> а) <u>техническое диагностирование;</u> б) <u>контроль технического состояния;</u> в) <u>техническое прогнозирование;</u> г) <u>установление работоспособного технического состояния.</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>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.</u> <u>19) Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени – это</u> <u>а) результат диагностирования;</u> <u>б) прогнозирование технического состояния;</u> <u>в) контроль технического состояния;</u> <u>г) установление вида технического состояния.</u> <u>20) Проверка соответствия деталей и сборочных единиц в процессе изготовления или ремонта предъявляемым к ним требованиям осуществляется при</u> <u>контроле.</u> <u>21) Техническое состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем требованиям технической документации – это</u> <u>а) работоспособное технического состояния;</u> <u>б) исправное технического состояния;</u> <u>в) технического состояния правильного функционирования;</u> <u>г) предельное технического состояния.</u> <u>22) Неисправность часто является следствием</u>, но может иметь место и при его отсутствии. <u>23) Техническое состояние объекта, при котором он может выполнять все заданные ему функции с сохранением значений заданных параметров в требуемых пределах – это</u> <u>а) работоспособное технического состояния;</u> <u>б) исправное технического состояния;</u> <u>в) технического состояния правильного функционирования;</u> <u>г) предельное технического состояния.</u> <u>24) Проверка работоспособности агрегата и его отдельных функциональных участков обычно осуществляется при</u> техническом обслуживании машин. <u>25) Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно – это</u> <u>а) неработоспособное технического состояния;</u> <u>б) неисправное технического состояния;</u> <u>в) технического состояния не правильного функционирования;</u> <u>г) предельное технического состояния.</u> <u>26) Недопустимость дальнейшей эксплуатации устанавливается на основе оценки _____, тогда как нецелесообразность или невозможность восстановления может устанавливаться различными способами.</u> <u>27) Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической документации – это</u> <u>а) неработоспособное технического состояния;</u> <u>б) неисправное технического состояния;</u> <u>в) технического состояния не правильного функционирования;</u> <u>г) предельное технического состояния.</u> <u>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.</u> <u>29) Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации – это</u> <u>а) неработоспособное технического состояния;</u> <u>б) неисправное технического состояния;</u> <u>в) технического состояния не правильного функционирования;</u> <u>г) предельное технического состояния.</u> <u>30) Состояние объекта не рассматривают как _____, если оно возникло вследствие запланированных процедур или нехватки внешних ресурсов</u> <u>31) Какой диагностический (контролируемый) параметр является прямым параметром?</u> <u>а) износ;</u> <u>б) вибрация;</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		в) <u>давление масла;</u> г) <u>зазор в сопряжении.</u> 32) Количественной мерой параметра состояния является его _____, которое может быть номинальным, нормальным и предельным. 33) Какой диагностический (контролируемый) параметр является косвенным параметром? а) <u>износ;</u> б) <u>вибрация;</u> в) <u>давление масла;</u> г) <u>зазор в сопряжении.</u> 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) <u>система мониторинга технического состояния;</u> б) <u>система технического диагностирования;</u> в) <u>система прогнозирования технического состояния;</u> г) <u>система установления вида технического состояния.</u> 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) <u>тестового диагностирования;</u> б) <u>прогнозирования технического состояния;</u> в) <u>контроля технического состояния;</u> г) <u>рабочего (функционального) диагностирования.</u> 38) Преимущество диагностических параметров перед структурными состоит в том, что

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		их контроль _____, как правило, разборки агрегата. 39) <u>Диагностирование, при котором на объект подаются рабочие воздействия; рабочие воздействия предусмотрены алгоритмом функционирования объекта – это</u> <u>а) тестовое техническое диагностирование;</u> <u>б) экспресс-диагностирование;</u> <u>в) рабочее техническое диагностирование;</u> <u>г) установление работоспособного ТС.</u> 40) <u>Функциональное диагностирование применяют при _____ объекта по назначению, когда необходимы проверка правильности функционирования и поиск дефектов, нарушающих последнее.</u> 41) <u>Совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования (контроля) – это</u> <u>а) алгоритм диагностирования (контроля);</u> <u>б) проведение экспресс-диагностирование;</u> <u>в) реализация рабочего технического диагностирования;</u> <u>г) установление вида ТС.</u> 42) <u>Алгоритмы проверки позволяют _____ наличие дефектов, нарушающих исправность объекта, его работоспособность или правильность функционирования.</u> 43) <u>Комплекс взаимоувязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта – это</u> <u>а) средства технического диагностирования;</u> <u>б) диагностическое обеспечение;</u> <u>в) номенклатура диагностических параметров и их характеристик;</u> <u>г) алгоритм диагностирования.</u> 44) <u>Средства технического диагностирования должны обеспечивать определение (измерение) или контроль _____ параметров в режимах работы изделия, установленных в эксплуатационной документации.</u> 45) <u>Диагностическое обеспечение изделия не должна включать:</u> <u>а) номенклатуру диагностических параметров и их характеристик;</u> <u>б) нормативные документы для проведения диагностирования;</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>в) методы диагностирования;</u> <u>г) средства технического диагностирования;</u> <u>д) правила диагностирования.</u> 46) Номенклатура диагностических _____ должна удовлетворять требованиям полноты, информативности и доступности измерения при наименьших затратах времени и стоимости реализации. <u>47) Получение информации о фактическом техническом состоянии объекта, о признаках и показателях его свойств называют</u> <u>а) диагностической информацией;</u> <u>б) вторичной информацией;</u> <u>в) первичной информацией;</u> <u>г) информацией о результатах контроля.</u> <u>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.</u> <u>49) Информацию о расхождении фактических и требуемых контролируемых признаков называют</u> <u>а) диагностической информацией;</u> <u>б) вторичной информацией;</u> <u>в) первичной информацией;</u> <u>г) информацией о результатах контроля.</u> <u>50) Выбранные диагностические признаки должны образовывать _____ систему для обеспечения достоверного определения технического состояния агрегата.</u> <u>51) Правила применения определенных принципов и средств контроля – это</u> <u>а) вид контроля;</u> <u>б) метод обработки диагностической информации;</u> <u>в) метод контроля;</u> <u>г) метод регистрации диагностических параметров.</u> <u>52) Достоверность методов и результатов неразрушающего контроля определяется</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>б) организационные и технологические;</u> <u>в) производственные и технологические;</u> <u>г) эксплуатационные и организационные.</u> 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: <u>а) инструментальные (объективные) и аппаратные (функциональные);</u> <u>б) органолептические (субъективные) и визуальные (наглядные);</u> <u>в) органолептические (субъективные) и инструментальные (объективные);</u> <u>г) аппаратные (функциональные) и визуальные (наглядные).</u> 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: <u>а) разовый и периодичный;</u> <u>б) периодичный и заявочный;</u> <u>в) разовый и регламентный;</u> <u>г) регламентный и заявочный.</u> 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: <u>а) слушивание;</u> <u>б) измерения;</u> <u>в) проверку осязанием и обонянием;</u> <u>г) осмотр.</u> 66) Методы диагностирования определённого объекта различаются между собой измеряемыми _____, приёмами измерения и обработки результатов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>67) Методы диагностирования при диагностике параметров не используют:</u> <u>а) параметры рабочих процессов;</u> <u>б) параметры сопутствующих процессов;</u> <u>в) структурные параметры;</u> <u>г) параметры диагностических приборов.</u> <u>68) В зависимости от оснащенности эксплуатационного подразделения средствами диагностики визуальные методы заменяются _____.</u> <u>69) Методы, применяемые для измерения и контроля требуемых параметров технического состояния, использующие при этом средства технического контроля или диагностическую аппаратуру называются:</u> <u>а) инструментальными;</u> <u>б) органолептические;</u> <u>в) аппаратные;</u> <u>г) визуальные.</u> <u>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.</u> <u>71) По режиму работы объекта диагностирования можно выделить методы диагностирования на:</u> <u>а) переходных и непрерывных режимах работы;</u> <u>б) переходных и установившихся режимах работы;</u> <u>в) установившемся, неустановившемся и статодинамическом режимах работы;</u> <u>г) установившемся и неустановившемся режимах работы.</u> <u>72) Диагностирование при _____ режиме проводят для объекта, работающего в стационарном режиме при постоянных скоростной, температурной и силовой нагрузках.</u> <u>73) Метод основанный на определении времени выполнения рабочих операций исполнительными органами диагностируемого объекта это -</u> <u>а) операционный метод;</u> <u>б) временной метод;</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<u>в) рабочий метод;</u> <u>г) определяющий метод.</u> 74) Статодинамический метод может быть реализован только в _____ средстве диагностирования, так как измеряют параметр в строго заданных чередующихся установившемся и неуставившемся 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 - <u>а) метод эталонных зависимостей;</u> <u>б) силовой метод;</u> <u>в) временной метод;</u> <u>г) метод нормированных параметров.</u> 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 - <u>а) метод эталонных зависимостей;</u> <u>б) силовой метод;</u> <u>в) временной метод;</u> <u>г) метод нормированных параметров.</u> 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 - <u>а) механические части оборудования;</u> <u>б) элементы гидро- пневмопривода оборудования;</u>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																																																																								
		в) <u>рабочее оборудование;</u> г) <u>вспомогательное оборудование.</u> 80) Для измерения определенного диагностического параметра необходим свой _____ обработки электрического сигнала при заданном режиме работы объекта. Правильные ответы <table><tr><th>№ вопроса</th><th>Ответ</th><th>№ вопроса</th><th>Ответ</th><th>№ вопроса</th><th>Ответ</th><th>№ вопроса</th><th>Ответ</th></tr><tr><td>1</td><td>В</td><td>21</td><td>Б</td><td>41</td><td>А</td><td>61</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>Б</td><td>22</td><td>Отказ</td><td>42</td><td>Обнаружить</td><td>62</td><td>работоспособности</td></tr><tr><td>3</td><td>В</td><td>23</td><td>А</td><td>43</td><td>Б</td><td>63</td><td>Г</td></tr><tr><td>4</td><td>А</td><td>24</td><td>Периодическом</td><td>44</td><td>Диагностических</td><td>64</td><td>Дефектов</td></tr><tr><td>5</td><td>Г</td><td>25</td><td>Г</td><td>45</td><td>Б</td><td>65</td><td>Б</td></tr><tr><td>6</td><td>Диагностическими</td><td>26</td><td>Рисков</td><td>46</td><td>Параметров</td><td>66</td><td>Параметрами</td></tr><tr><td>7</td><td>Б</td><td>27</td><td>В</td><td>47</td><td>В</td><td>67</td><td>Г</td></tr><tr><td>8</td><td>Работоспособным</td><td>28</td><td>Функционирует</td><td>48</td><td>Признаков</td><td>68</td><td>Приборными</td></tr><tr><td>9</td><td>В</td><td>29</td><td>Б</td><td>49</td><td>Б</td><td>69</td><td>А</td></tr><tr><td>10</td><td>Целью</td><td>30</td><td>Не исправное</td><td>50</td><td>Полную</td><td>70</td><td>Сопутствующих</td></tr><tr><td>11</td><td>В</td><td>31</td><td>Г</td><td>51</td><td>В</td><td>71</td><td>В</td></tr><tr><td>12</td><td>Задачами</td><td>32</td><td>Значение</td><td>52</td><td>Пропуска</td><td>72</td><td>Установившемся</td></tr><tr><td>13</td><td>Б</td><td>33</td><td>В</td><td>53</td><td>Г</td><td>73</td><td>Б</td></tr><tr><td>14</td><td>Не способствует</td><td>34</td><td>Количественная</td><td>54</td><td>Семь</td><td>74</td><td>Автоматизированном</td></tr><tr><td>15</td><td>Б</td><td>35</td><td>Б</td><td>55</td><td>Г</td><td>75</td><td>Г</td></tr><tr><td>16</td><td>Приёмочного</td><td>36</td><td>Состояний</td><td>56</td><td>Достоверность</td><td>76</td><td>Анализируется</td></tr><tr><td>17</td><td>Б</td><td>37</td><td>А</td><td>57</td><td>В</td><td>77</td><td>Б</td></tr><tr><td>18</td><td>Входного</td><td>38</td><td>Не требует</td><td>58</td><td>Отклонение</td><td>78</td><td>Рабочий</td></tr><tr><td>19</td><td>Б</td><td>39</td><td>В</td><td>59</td><td>Б</td><td>79</td><td>Г</td></tr><tr><td>20</td><td>Операционном</td><td>40</td><td>Использовании</td><td>60</td><td>Оснащенности</td><td>80</td><td>Способ</td></tr></table>	№ 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
№ 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																																																																																																																																																																			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-8: Способен выполнять вибрационный контроль контролируемого объекта		
ПК-8.1:	Проводит вибрационный контроль согласно составленной технологической карте	<u>Задания практических работ</u> <u>Практическая работа № 1. По теме: «Основные теории технической диагностики».</u> 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.
ПК-8.2:	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Магнитный и вихретоковый контроль» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачёта с оценкой (6 семестр) и экзамена (7 семестр)

Зачёт с оценкой обучающиеся получают в результате выполнения всех видов работ, предусмотренных в семестре изучения дисциплины, и собеседования по вопросам и заданиям согласно перечню вопросов и практических заданий к зачёту с оценкой.

Экзамен: устный, по билетам. В билете два теоретических вопроса и один практический (задача или практическое задание).

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.