



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)

***ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ
МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ***

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

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

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования



А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:

старший преподаватель кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук



Ю.И. Савченко

Рецензент:

зав. каф. ВТиП ВТиП, доктор техн. наук



О.С. Логунова

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Изучение основных понятий, приемов и методов неразрушающего контроля и диагностики деталей и узлов механического оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы диагностики деталей и узлов механического оборудования с использованием методов неразрушающего контроля входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математика

Физика

Химия

Метрология, стандартизация и сертификация

Машиностроительные материалы

Электротехника

Теория машин и механизмов

Соппротивление материалов

Технология конструкционных материалов

Детали машин

Прогнозирование надежности механического оборудования на различных стадиях жизненного цикла

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

Проектная оценка надежности технических объектов

Основы технологий монтажа металлургического оборудования

Металлургические подъемно-транспортные машины

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы диагностики деталей и узлов механического оборудования с использованием методов неразрушающего контроля» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции (изделию)

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 91,9 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ								
1.1 Термины и определения Технический контроль в производстве Техническое состояние и его виды Основные понятия технической диагностики Взаимосвязь контроля и диагностики Общие требования к методам НК и ТД Классификация средств НК и ТД	7	4		6	12,1	- Подготовка к практическим и семинарским занятиям; - Самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); - Работа с электронными библиотеками.	устный опрос (собеседование); тестирование.	ПК-2.1
Итого по разделу		4		6	12,1			
2. ВИДЫ И МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ								
2.1 Виды неразрушающего контроля. Классификация методов неразрушающего	7	22		32	30	Подготовка к практическим и семинарским занятиям; -	устный опрос (собеседование); тестирование.	ПК-2.1

контроля. Характеристики видов неразрушающего контроля.						Самостоятельное изучение учебной и научно литературы; - Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); - Работа с электронными библиотеками.		
Итого по разделу		22		32	30			
3. ДЕФЕКТЫ								
3.1 Основные виды дефектов. Виды объектов и их дефектов	7	2		4	2			ПК-2.1
Итого по разделу		2		4	2			
4. НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ								
4.1 Основные понятия надёжности. Параметры надёжности, связанные со временем. Статистические показатели надёжности	7	2		2	4			ПК-2.1
4.2 Основы методологии технической диагностики		2		2				
4.3 Диагностические модели		2		2	2			
Итого по разделу		6		6	6			
5. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ								
5.1 Организационные и технологические методы диагностирования	7	2		6	2			
Итого по разделу		2		6	2			
Итого за семестр		36		54	52,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36		54	52,1		зачет	

5 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «Организация службы контроля и диагностики» дают традиционные образовательные технологии, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

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. Поляков, В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В.А. Поляков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 118 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1676. - ISBN 978-5-16-019157-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2091917> (дата обращения: 26.04.2025). – 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: 04.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная 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: 04.07.2025). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Федоров, Б. В. Организация службы неразрушающего контроля и диагностики : учебное пособие / Б. В. Федоров. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 202 с. — ISBN 978-5-9961-0833-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64532> (дата обращения: 26.04.2025). —

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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-165-23 от 27.03.2023	27.03.2025

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд.394)
Оснащение аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (ауд.175,193,1103):
Лаборатория неразрушающего контроля Оснащение аудитории:

- Мультимедийное оборудование;
- стандартные образцы, фоллии. мультимедийное оборудование;
- стандартные образцы по методам НК;
- дефектоскопы по методам НК;
- толщиномеры по методам НК.

3. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 190,195,198). Оснащение аудитории: Интерактивная доска, проектор; Мультимедийный проектор, экран.

4. Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы (ауд. 394,178,180,187а). Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд.186) Оснащение аудитории: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине **«Основы диагностики деталей и узлов механического оборудования с использованием методов неразрушающего контроля»** предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Тема 1. Задачи, системы и типовые программы технической диагностики устный опрос , примерные вопросы: Цель и задачи технической диагностики; Виды дефектов, качество и надежность машин; Восстановление работоспособности оборудования; Виды состояния оборудования, системы технической диагностики; Типовая программа технического диагностирования; Виды неразрушающего контроля, его стандартизация и метрологическое обеспечение;

Тема 2. Методы вибрационной диагностики устный опрос , примерные вопросы: Сущность вибродиагностики и ее основные понятия; Средства контроля и обработки вибросигналов; Виброактивность роторов; Виброактивность подшипников и их диагностика; Виброактивность зубчатых передач и трубопроводов; Вибродиагностика и вибромониторинг общих дефектов машинного оборудования;

Тема 3. Оптические методы, визуальный и измерительный контроль устный опрос , примерные вопросы: Классификация оптических методов контроля; Особенности визуального контроля; Визуально-оптический и измерительный контроль;

Тема 4. Капиллярный контроль устный опрос , примерные вопросы: Физическая сущность капиллярного контроля; Классификация и особенности капиллярных методов; Технология капиллярного контроля; Проверка чувствительности капиллярного контроля;

Тема 5. Течеискание устный опрос , Термины и определения течеискания, количественная оценка течей; Способы контроля и средства течеискания;

Масс-спектрометрический метод; Галогенный и катарометрический методы; Жидкостные методы течеискания; Акустический метод;

Тема 6. Радиационный контроль устный опрос , примерные вопросы: Источники ионизирующего излучения; Контроль прошедшим излучением; Радиографический контроль сварных соединений;

Тема 7. Магнитный неразрушающий контроль устный опрос , примерные вопросы: Область применения и классификация; Магнитные характеристики ферромагнетиков; Магнитные преобразователи; Магнитная дефектоскопия, магнитопорошковый метод; Дефектоскопия стальных канатов; Метод магнитной памяти; Магнитная структуроскопия;

Тема 8. Вихретоковый, электрический и тепловой виды контроля устный опрос , примерные вопросы: Вихретоковый вид контроля; Электрический вид контроля; Тепловой вид контроля;

Тема 9. Ультразвуковой неразрушающий контроль устный опрос , примерные вопросы: Акустические колебания и волны; Затухание ультразвука; Трансформация ультразвуковых волн; Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Конструкция пьезопреобразователей; Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля;

Тема 10. Акустико-эмиссионный метод устный опрос , примерные вопросы: Источники акустической эмиссии; Виды сигналов АЭ; Оценка результатов АЭ контроля; Аппаратура АЭ контроля; Порядок проведения и область применения АЭ контроля;

Тема 11. Оценка остаточного ресурса оборудования устный опрос , примерные вопросы: Методология оценки остаточного ресурса; Оценка ресурса при поверхностном разрушении; Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии; Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию ?

Примерные темы докладов для самостоятельной работы:

1. Существующие дефекты металлоконструкции
2. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики
3. Визуально-измерительный контроль конструкций, узлов и механизмов.
4. Капиллярный метод контроля материалов и конструкций.
5. Ультразвуковой контроль конструкций, узлов и механизмов.
6. Вихретоковая дефектоскопия.
7. Импедансная дефектоскопия клеевых соединений.
8. Неразрушающие методы и технология проведения комплексного обследования материалов и конструкций.
9. Приборы неразрушающего контроля. Сравнительный анализ.
10. Акустико-эмиссионный метод неразрушающего контроля.
11. Тепловой метод неразрушающего контроля.
12. Нормативно-техническая база неразрушающего контроля. История развития методов контроля.

7 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-2: Способен определять и разрабатывать требования к продукции (изделию)		
ПК-2.1	Разрабатывает технологические и эксплуатационные требования к продукции (изделию)	<u>Задания для промежуточного контроля успеваемости</u> 1. Приведите определение термина «технический контроль». 2. Приведите определение термина «неразрушающий контроль». 3. Приведите определение термина «техническая диагностика». 4. Укажите различие между техническим контролем и технической диагностикой. 5. Приведите определение термина «дефектоскопический контроль». 6. Приведите определение термина «дефектоскопия». 7. Что является основным предметом технической диагностики? 8. Поясните цели и задачи технической диагностики. 9. Приведите определение термина «техническое состояние объекта». 10. Приведите определение термина «мониторинг технического состояния объекта». 11. Приведите определение термина «мониторинг параметров». 12. Приведите определение термина «контроль технического состояния объекта». 13. Приведите определение термина «прогнозирование технического состояния объекта». 14. Виды технического состояния объекта и их характеристики. 15. Оценки технического состояния объектов. 1. Дайте определение понятия «вид неразрушающего контроля». 2. Сколько всего видов НК существует? Перечислите их. 3. Дайте определение понятия «метод неразрушающего контроля». 4. В каком нормативном документе описаны виды НК? 5. Охарактеризуйте акустический неразрушающий контроль. 6. Охарактеризуйте виброакустический неразрушающий контроль. 7. Охарактеризуйте вихретоковый неразрушающий контроль. 8. Охарактеризуйте магнитный неразрушающий контроль. 9. Охарактеризуйте неразрушающий контроль проникающими веществами. 10. Охарактеризуйте оптический неразрушающий контроль. 11. Охарактеризуйте

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		радиационный неразрушающий контроль. 12. Охарактеризуйте радиоволновой неразрушающий контроль. 13. Охарактеризуйте тепловой неразрушающий контроль. 14. Охарактеризуйте электрический неразрушающий контроль. 15. По каким признакам подразделяют на методы каждый из видов контроля? 16. Охарактеризуйте признак «характер взаимодействия поля или вещества с объектом». 17. Охарактеризуйте признак «первичный информативный параметр». 18. Охарактеризуйте признак «способ получения первичной информации». 1. Поясните термины «дефект» и «повреждение». 2. Какие типы дефектов существуют? 3. Виды дефектов по характеру проявления и обнаружения. 4. Какие виды дефектов характерны для силовых металлоконструкций? 5. Какие виды дефектов характерны для сосудов, теплообменных аппаратов, трубопроводов и т. д.? 6. Какие виды дефектов характерны для механизмов и машинного оборудования? 7. Каким образом дефекты влияют на прочность объектов? 8. Какие дефекты возникают при изготовлении металлических изделий и полуфабрикатов? 9. Какие дефекты возникают при эксплуатации объектов? 1. Основные характеристики надёжности объектов. 2. Приведите определение термина «отказ». 3. Критерии отказов по типу. 4. Критерии отказов по природе. 5. Основные признаки классификации отказов. 6. Что понимают под надёжностью? 7. Приведите определение термина «сохраняемость объекта». 8. Приведите определение термина «ремонтпригодность». 9. Приведите определение термина «безотказность». 10. Приведите определение термина «долговечность». 11. Основные показатели долговечности. 12. Основные статистические показатели безотказности. 13. Поясните показатель «вероятность безотказной работы». 14. Поясните показатель «средняя наработка до отказа». 15. Поясните показатель «интенсивность отказов». 16. Поясните показатель «средний ресурс». 17. Поясните показатель «наработка». 18. Поясните показатель «долговечность». 19. Поясните показатели «технический ресурс», «срок службы», «средний ресурс». 20. Поясните показатель «срок службы». 21. Поясните показатель «гамма-процентный ресурс»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. Системы (методы) диагностирования. 2. Поясните алгоритм разработки и создания технологий (систем) диагностирования. 3. Приведите определение термина «математическая (диагностическая) модель объекта». 4. Поясните понятие «алгоритмы диагностирования». 5. Основные параметры технических состояний. 6. Поясните термин «обобщённый параметр». 7. Приведите определение термина «ресурсный параметр». 8. Приведите определение термина «функциональный параметр». 9. Приведите определение термина «параметры состояния». 10. Приведите определение термина «структурные параметры». 11. Приведите определение термина «диагностические параметры». 12. Приведите определение термина «диагностический признак». 13. Приведите определение термина «допускаемое значение параметра». 14. Приведите определение термина «предельное значение параметра». 15. Приведите определение термина «технические критерии». 16. Приведите определение термина «техничко-экономические критерии». 17. Приведите определение термина «технологические критерии». 18. Укажите основные характеристики параметров состояния. 19. Укажите и поясните основные показатели эффективности методов и средств диагностирования. 20. Поясните структурный аспект (подход) диагностирования. 21. Поясните функциональный аспект (подход) диагностирования. 22. Что называют состоянием объекта? 23. Что называют диагностическим признаком и чем он характеризуется? 24. Источники неинвариантности диагностических признаков. 25. В чем заключается общая постановка задачи диагностирования? 26. В чем заключается основа виброакустической диагностики? 27. Нарисуйте и поясните функциональную схему технического диагностирования. 1. Понятие энтропии. 2. Энтропия системы. 3. Энтропия системы для n равновероятностных состояний. 4. Энтропия сложной системы. 5. Условная энтропия. 6. Средняя информация или информативность системы. 7. Информация относительно состояний системы. 8. Информация признака относительно состояния объекта. 9. Информативность диагностических признаков. 10. Диагностическая ценность диагностических признаков. 11. Чувствительность диагностических признаков. 12. Достоверность контроля. 13. Определение полноты контроля. 14. Определение глубины

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		поиска отказов. 1. Что определяют организационные методы? 2. Что определяют технологические методы? 3. Какие действия выполняют при проверке правильности функционирования? 4. Что позволяют выявить методы диагностирования при поиске дефектов? 5. В чём заключается суть органолептических методов? 6. Для чего применяют инструментальные методы? 7. В чём суть методов диагностирования по параметрам рабочих процессов? 142 8. Что позволяют определять методы диагностирования по параметрам сопутствующих процессов? 9. Что позволяют определять методы диагностирования по структурным параметрам? 10. С какой целью проводят диагностирование при установившемся режиме работы? 11. С какой целью проводят диагностирование при неустановившемся режиме работы? 12. Для чего используется статодинамический метод в процессе диагностирования? 13. На чем основан временной метод, или метод временных интервалов? 14. На чем основан метод нормированных параметров? 15. На чем основан статопараметрический метод? 16. На чем основан метод эталонных зависимостей? 17. В чём заключается сущность энергетического метода? 18. Что позволяет определять тормозной способ? 19. В чём заключается сущность парциального способа? 20. В чём заключается сущность дифференциального способа?

б) Порядок проведения аттестации, показатели и критерии оценивания:

Аттестация по дисциплине «Основы диагностики деталей и узлов механического оборудования с использованием методов неразрушающего контроля» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачёта (7 семестр)

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку «**зачтено**» обучающийся демонстрирует уровень, не ниже порогового, сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий могут допускаться ошибки, может проявляться отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «**не зачтено**» обучающийся не может показать знания на пороговом уровне сформированности компетенций, т.е. обучающийся не показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; не способен аргументированно и последовательно излагать, допускает грубые ошибки в ответах; не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.