



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ДИАГНОСТИРОВАНИЕ В
МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры МиТОДиМ,  Е.Н. Ширяева

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» являются:

- возможность обеспечения глубокого усвоения учащимися современных научных знаний в области физики взаимодействия магнитных, электрических, электромагнитных, акустических и других полей с материалами, деталями, элементами конструкций, другими объектами машиностроения;

- изучение современных методов, средств, информационных технологий неразрушающего контроля и технической диагностики, адаптированных к продукции машиностроения и обеспечивающих повышение ее качества, безопасности эксплуатации и функционирования;

- изучение характеристик современных измерительных преобразователей, технологий и методик неразрушающего контроля, основ метрологической аттестации средств неразрушающего контроля;

- знакомство с основами сертификации продукции и оценки надежности изделий машиностроительного производства;

- знакомство с системой качества и управлением качеством продукции;

- изучение специальных методов исследования надежности изделий машиностроительного производства;

- приобретение навыков практического использования методов исследования надежности изделий машиностроительного производства.

обеспечить

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Контроль качества и диагностирование в машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы трибологии и триботехники

Технология конструкционных материалов

Логика в решении технических задач

Системный анализ

Материаловедение

Инженерное проектирование механизмов и машин с использованием систем автоматизированного проектирования

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

Моделирование и прототипирование сложных пространственных объектов

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Стандартизация и управление качеством продукции

Технологические процессы обработки металлов давлением

Проектирование технологических процессов

Технологии изготовления деталей машин

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать	-схемы и особенности контроля геометрических параметров (толщин покрытий и поверхностно упрочненных слоев, толщин стенок деталей, длины зазоров и др.) изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов. -влияние мешающих факторов на результаты контроля, способы отстройки от помех; -чувствительность и производительность методов и средств контроля; -метрологическое обеспечение средств контроля; -основные методы и средства технической диагностики объектов машиностроения; -методы обработки результатов измерений.
Уметь	-выявлять оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики; -разрабатывать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения; -применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.
Владеть	-методами метрологического обеспечения средствами контроля; -основными методами и средствами технической диагностики объектов машиностроения; -методами обработки результатов измерений.
ПК-14 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	

Знать	-физическую сущность современных методов неразрушающего контроля и диагностики продукции машиностроения; -классификацию методов и средств неразрушающего контроля; -структурные схемы и особенности конструкций средств неразрушающего контроля; -типы, схемы и особенности конструкций измерительных преобразователей; -области применения методов и средств неразрушающего контроля для объектов машиностроения; -схемы и особенности контроля дефектов сплошности изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов (деталей, заготовок, отливок, поковок, сварных соединений и др.); -схемы и особенности контроля структуры и физико-механических свойств изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов.
Уметь	-анализировать тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля и диагностики объектов машиностроения; -правильно выбрать метод контроля, схему и основные режимы контроля; -исследовать влияние различных факторов на результаты контроля дефектов сплошности, параметров структуры и физико- механических характеристик материалов, толщины покрытий и поверхностно упрочненных слоев деталей и элементов конструкций машиностроения.
Владеть	-методами контроля дефектов сплошности изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов (деталей, заготовок, отливок, поковок, сварных соединений и др.); -методами контроля структуры и физико-механических свойств изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов.

3.1 Понятие технической диагностики. Показатели оценки работоспособности объекта. Средства и объект диагностирования. Система технического диагностирования. Понятие о системах тестового и функционального диагностирования. Задачи диагностирования. Диагностическое	4	10		10/4И	10	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача практических работ	ПК-10, ПК-14
Итого по разделу		10		10/4И	10			
4. Тема 4								
4.1 Прогнозирование остаточного ресурса объектов. Модели изменения диагностического параметра. Определение предельных значений диагностических параметров. Периодичность диагностирования.	4	10		6	2,2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача практических работ Устный опрос	ПК-10, ПК-14
Итого по разделу		10		6	2,2			
Итого за семестр		36		36/14,4И	32,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		36/14,4И	32,2		экзамен	ПК-10,ПК-14

5 Образовательные технологии

В процессе изучения курса «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» применяются следующие 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.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

5. 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.

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

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. — Томск : ТПУ, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107730> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Земсков, Ю. П. Организация и технология испытаний : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Л. И. Назина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3028-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/107930/#1> (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Ниметулаева, Г.Ш. Безопасность промышленной продукции: учебное пособие / Г.Ш. Ниметулаева, Э.М. Люманов, М.Ф. Добролюбова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-2860-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104864/#1> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/113911/#1> (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по подтверждению соответствия. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 25 с.

в) Методические указания:

1. Кайнова В.Н., Зимина Е.В., Кутяйкин В.Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие / под общ. Ред. В.Н. Крайновой. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 500 с. — ISBN 978-5-8114-3482-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/115488/#2> (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.
3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:
 - 1) Машины универсальные испытательные на растяжение.
 - 2) Мерительный инструмент.
 - 3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
 - 4) Микротвердомер.
 - 5) Печи термические.
4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.
5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и про-межуточной аттестации: Доска.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Сущность сертификации.
2. Сущность качества и требований к качеству.
3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.
4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг.
5. Основные понятия сертификации.
6. Сертификация продукции. Система сертификации. Основные цели и принципы.
7. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия.
8. Обязательная и добровольная сертификация.
9. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы.
10. Порядок проведения сертификации продукции в сварочном производстве.
11. Классификация методов контроля.
12. Оптимальная схема контроля в сварочном производстве.
13. Типы и виды дефектов.
14. Дефекты подготовки и сборки изделий.
15. Внешние дефекты.
16. Внутренние дефекты сварных швов.
17. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
18. Испытания на герметичность.
19. Радиационная дефектоскопия.
20. Магнитные методы контроля.
21. Капиллярная дефектоскопия.
22. Контроль состава и свойств изделий аддитивной технологии.
23. Контроль подготовки.
24. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
25. Контроль готовой продукции.
26. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
27. Контроль готовой сварной продукции.
28. Организация технического контроля.
29. Система качества.
30. Возможные направления развития методов и средств контроля качества.
31. Сущность сертификации.
32. Сущность качества и требований к качеству изделий
33. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.
34. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг.
35. Основные понятия сертификации и качества изделий машиностроительного производства
36. Качество продукции машиностроения.
37. Надежность технических объектов.
38. Виды дефектов и причины их образования на основных технологических операциях в машиностроении.
39. Дефекты литья, обработки давлением, сварки, механической обработки.
40. Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий и конструкций машиностроения.
41. Основные показатели надежности металлургического оборудования.
42. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия.

43. Обязательная и добровольная сертификация.
44. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы.
45. Порядок проведения сертификации продукции в машиностроительном производстве.
46. Виды контроля.
47. Разрушающий и неразрушающий, выборочный и сплошной контроль.
48. Понятие входного, операционного, активного и приемочного контроля.
49. Комплексный контроль.
50. Контролепригодность объектов машиностроения.

По дисциплине «Контроль качества и диагностирование в машиностроении» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

Аудиторная контрольная работа 1

Анализ тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля и диагностики объектов машиностроения.

Аудиторная контрольная работа 2

Выбор оптимального метода контроля, схемы и основного режима контроля.

Аудиторная контрольная работа 3

Исследование влияния различных факторов на результаты контроля дефектов сплошности, параметров структуры и физико-механических характеристик материалов, толщины покрытий и поверхностно упрочненных слоев деталей и элементов конструкций машиностроения.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

Индивидуальное домашнее задание 1

Выявить оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

Индивидуальное домашнее задание 2

Разработать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

Индивидуальное домашнее задание 3

Применить с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их

деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

выявлять оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики;

разрабатывать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения;

применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
Знать	-схемы и особенности контроля геометрических параметров (толщин покрытий и поверхностно упрочненных слоев, толщин стенок деталей, длины зазоров и др.) изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов. -влияние мешающих факторов на результаты контроля, способы отстройки от помех; -чувствительность и производительность методов и средств контроля; -метрологическое обеспечение средств контроля; -основные методы и средства технической диагностики объектов машиностроения; -методы обработки результатов измерений.	Перечень тем для подготовки к экзамену 1. Сущность сертификации. 2. Сущность качества и требований к качеству изделий 3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами. 4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг. 5. Основные понятия сертификации и качества изделий машиностроительного производства 6. Качество продукции машиностроения. 7. Надежность технических объектов. 8. Виды дефектов и причины их образования на основных технологических операциях в машиностроении. 9. Дефекты литья, обработки давлением, сварки, механической обработки. 10. Влияние дефектов на эксплуатационные характеристики изделий и конструкций машиностроения.
Уметь	-выявлять оптимальные условия контроля объектов машиностроения с целью разработки и оптимизации методов и приборов неразрушающего контроля и диагностики; -разрабатывать новые методы, средства и системы, обеспечивающие наибольший технико-экономический	Защита практических работ Вопросы для самостоятельной работы: 1. Понятие технической диагностики. 2. Показатели оценки работоспособности объекта. 3. Средства и объект диагностирования. 4. Система технического диагностирования.

	эффект при диагностике и контроле объектов машиностроения; -применять с наибольшим технико-экономическим эффектом физические методы, приборы и системы неразрушающего контроля и диагностики объектов машиностроения.	5. Понятие о системах тестового и функционального диагностирования. 6. Задачи диагностирования. 7. Диагностическое обеспечение. 8. Прогнозирование остаточного ресурса объектов. 9. Модели изменения диагностического параметра. 10. Определение предельных значений диагностических параметров. 11. Периодичность диагностирования.
Владеть	-методами метрологического обеспечения средствами контроля; -основными методами и средствами технической диагностики объектов машиностроения; -методами обработки результатов измерений.	Темы для самостоятельного изучения. 1. Понятие герметичности. Основные виды нарушения герметичности. Физические основы методов течеискания. Регистрация проникающих через течи жидких и газообразных пробных веществ. Определение суммарной герметичности и локализация течей. 2. Основные методы течеискания: манометрический, масс-спектрометрический, галогенный, пузырьковый, химический, гидростатический, люминесцентный, акустико-эмиссионный. Чувствительность методов и область применения. Производительность контроля. 3. Средства контроля герметичности. Технические характеристики масс-спектрометрических, галогенных и других течеискателей. Применение методов течеискания для контроля объектов машиностроения. 4. Метрологическое обеспечение средств контроля.
ПК-14 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
Знать	-физическую сущность современных методов неразрушающего контроля и диагностики продукции машиностроения;	Перечень тем для подготовки к экзамену 1. Основные показатели надежности металлургического

	-классификацию методов и средств неразрушающего контроля; -структурные схемы и особенности конструкций средств неразрушающего контроля; -типы, схемы и особенности конструкций измерительных преобразователей; -области применения методов и средств неразрушающего контроля для объектов машиностроения; -схемы и особенности контроля дефектов сплошности изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов (деталей, заготовок, отливок, поковок, сварных соединений и др.); -схемы и особенности контроля структуры и физико-механических свойств изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов.	оборудования. 2. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия. 3. Обязательная и добровольная сертификация. 4. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы. 5. Порядок проведения сертификации продукции в машиностроительном производстве. 6. Виды контроля. 7. Разрушающий и неразрушающий, выборочный и сплошной контроль. 8. Понятие входного, операционного, активного и приемочного контроля. 9. Комплексный контроль. 10. Контролепригодность объектов машиностроения.
Уметь	-анализировать тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля и диагностики объектов машиностроения; -правильно выбрать метод контроля, схему и основные режимы контроля; -исследовать влияние различных факторов на результаты контроля дефектов сплошности, параметров структуры и физико-механических характеристик материалов, толщины покрытий и поверхностно упрочненных слоев деталей и элементов конструкций машиностроения.	Защита практических работ Вопросы для самостоятельной работы: 1. Классификация физических методов и приборов неразрушающего контроля. Основные принципы построения приборов. 2. Стандартизация средств неразрушающего контроля. 3. Автоматизированные средства неразрушающего контроля. Средства представления информации в приборах неразрушающего контроля. Экспертные системы. 4. Общее представление о базовых элементах автоматизации контроля качества продукции машиностроения (манипуляторы, сканирующие устройства, транспортные системы, роботы, системы программного управления, микропроцессоры и ЭВМ). 5. Применение микропроцессоров и ЭВМ для обработки результатов контроля. 6. Основы построения гибких автоматизированных модулей и систем контроля в машиностроении.

Владеть	-методами контроля дефектов сплошности изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов (деталей, заготовок, отливок, поковок, сварных соединений и др.); -методами контроля структуры и физико-механических свойств изделий и элементов машиностроительных конструкций из металлических и неметаллических материалов.	Темы для самостоятельного изучения. 1. Элементы прикладной математической статистики. Понятие о корреляционном и регрессивном анализе. Статистические методы обработки результатов контроля. Оценка достоверности методов контроля. 2. Общая схема измерений и обработки. Интерпретация результатов измерений. Прямая и обратная задачи измерений. Корректные обратные задачи: единственность и стабильность решения. Некорректные задачи измерений. 3. Полезный сигнал и шумы. Аддитивная, мультипликативная и функциональные комбинации сигнала и шумов. Регулярные и случайные сигналы и шумы. Ошибки измерений. Виды ошибок: инструментальные и алгоритмические; регулярные (систематические) и случайные. 4. Математические модели регулярных сигналов. Функциональное представление и представление в виде рядов. Преобразование Фурье. Спектральное представление регулярных сигналов. 5. Математические модели случайных сигналов. Плотность распределения вероятностей. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Корреляционная функция и спектральная плотность стационарных процессов. 6. Оценка случайной погрешности прямых измерений. Определение величины дисперсии распределения из экспериментальных данных. Выявление и исключение промахов из серии измерений. Погрешности косвенных измерений. Нахождение параметров эмпирической зависимости методом наименьших квадратов. 7. Спектральные и временные методы обработки результатов измерений для оценки величины ошибок. Понятие об оптимальных методах измерений. 8. Экспертные системы. Нейронные сети.
----------------	---	---

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

Промежуточная аттестация включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

- 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.*

