



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
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И 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	3, 4

Магнитогорск
2024 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
02.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук  Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

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

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)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы контроля и диагностики» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Интеллектуальные системы неразрушающего контроля», при анализе и проработке темы курсовой работы, а также при ее защите.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Физика

Аналоговые измерительные устройства

Магнитный и вихретоковый контроль

Математическая обработка результатов измерений

Цифровая обработка и фильтрация сигналов

Цифровые измерительные устройства

Электроника и схемотехника

Математика

Введение в методы контроля и диагностики

Моделирование в среде MatLab

Физические основы получения информации

Физика конденсированного состояния

Учебная – эксплуатационная практика

Тепловой контроль

Основы теории расчетов на прочность

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

Метрология

Материаловедение

Визуальный и измерительный контроль. Контроль проникающими веществами

Акустический контроль

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Основы теории автоматического управления

Основы автоматизации измерений и контроля в промышленности

Организация службы контроля и диагностики

Моделирование нейронных сетей

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

Производственная – преддипломная практика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные 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 общеинженерные знания, в инженерной деятельности
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	
ОПК-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-4.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-4.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	
ОПК-5.1	Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями
ОПК-5.2	Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями
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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 2 акад. часов;
- аудиторная – 0 акад. часов;
- внеаудиторная – 2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 70 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - курсовая работа

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. Курсовая работа №1								
1.1 Методологический этап подготовки курсовой работы № 1	3				10	Выбор объекта и предмета исследования. Формулировка темы курсовой работы в соответствии предмету исследования. Составление плана (содержания) работы. Изучение специальной литературы по теме, сбор и анализ теоретического и практического материала.	Письменная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-1.1, ПК-1.2

1.2 Практический этап подготовки курсовой работы № 1					25	Обобщение результатов исследования. Формулировка основных теоретических положений и выводов. Изложение полученных результатов и оформление работы в соответствии с установленными требованиями. Подготовка к защите курсовой работы.	Письменная работа. Защита курсовой работы	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу					35			
Итого за семестр					35		кр	
2. Курсовая работа №2								
2.1 Методологический этап подготовки курсовой работы № 2	4				10	Выбор объекта и предмета исследования. Формулировка темы курсовой работы в соответствии предмету исследования. Составление плана (содержания) работы. Изучение специальной литературы по теме, сбор и анализ теоретического и практического материала.	Письменная работа	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-1.1, ПК-1.2
2.2 Практический этап подготовки курсовой работы № 2					25	Обобщение результатов исследования. Формулировка основных теоретических положений и выводов. Изложение полученных результатов и оформление работы в соответствии с установленными требованиями. Подготовка к защите курсовой работы.	Письменная работа. Защита курсовой работы	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-1.1, ПК-1.2

Итого по разделу				35			
Итого за семестр				35		кр	
Итого по дисциплине				70		курсовая работа	

5 Образовательные технологии

Применяются в основном технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Этот вид работы предполагает индивидуальную учебно-познавательную деятельность 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.

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:

Перечень литературы подбирается обучающимся самостоятельно в зависимости от темы курсовой работы.

б) Дополнительная литература:

1. СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

в) Методические указания:

Методические рекомендации представлены в приложении 1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа включают:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают:

Интерактивная доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы включают:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MatLab, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включает:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Оборудование лабораторий кафедры физики ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова"

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Процесс подготовки и защиты курсовой работы состоит из ряда последовательных этапов:

1. Выбор темы, постановка цели и задач и согласование их с научным руководителем.
2. Подбор и изучение источников информации по теме (литературы, ГОСТов, положений и др.).
3. Выполнение работы.
4. Проверка работы руководителем.
5. Устранение студентом замечаний после проверки.
6. Разработка презентации и тезисов доклада для защиты.
7. Защита работы в комиссии.

Перечисленные этапы неравнозначны по сложности и количеству затраченного времени.

Защита курсовых работ выполняется в комиссии. Комиссия формируется минимум из двух человек профессорско-преподавательского состава кафедры физики.

Выбор темы, постановка цели и задач

Ответственность, сложность и трудоемкость выполнения курсовой работы предопределяет необходимость серьезной предварительной проработки выбираемой студентом темы курсовой работы.

Выбор темы курсовой работы осуществляется студентом самостоятельно в рамках рекомендаций руководителя. Нередко руководителями курсовых работ допускается возможность самостоятельной формулировки темы в пределах научной и практической проблематики неразрушающего контроля (НК). В этом случае студентом может быть реализована возможность научно-исследовательского поиска по интересующим его вопросам теории и практики НК.

Постановка цели и формулировка задач курсовой работы осуществляется в рамках выбранной темы и в целостном системном виде отражает процесс исследования. Типичными вариантами цели являются: теоретический анализ; обобщение, систематизация и анализ практического опыта работы предприятий; поведение расчетов и исследований по заданной методике. Более точные рекомендации по формулировке цели и задач курсовой работы следует получить у руководителя.

При выполнении любой проектной или исследовательской работы должны быть реализованы следующие этапы, отражающие отдельные задачи подготовки курсовой работы, как вида научно-исследовательской работы студента:

- уточнение формулировки темы, определение ее актуальности, практической и научной значимости, степени новизны;
- выбор метода проектирования или исследования;
- разработка предложений по методике проведения исследовательской работы или предложений к заданию на проектирование;
- обсуждение и согласование с руководителем предложений по методике проведения исследования или предложений к заданию по проекту;
- формулировка цели и задач предстоящей работы;
- сбор необходимых данных;
- анализ собранных данных;
- проведение исследования по разработанной методике согласно заданию на курсовое проектирование;

- оформление курсовой работы;
- защита результатов проделанной работы.

Подбор литературы

Знакомство с источниками информации следует в порядке, обратном хронологическому, то есть в начале полезно изучить самые последние публикации, затем – прошлого года, потом – двухгодичной давности и т.д.

Нормативно-правовые акты целесообразно получить в специализированных справочных системах.

При подборе литературы необходимо сразу составлять библиографическое описание изданий, что поможет впоследствии составить библиографический список курсовой работы.

Первоначальное ознакомление с подобранной литературой дает возможность разобраться в сложнейших вопросах темы и приступить к планированию деятельности по выполнению курсовой работы.

Подготовка к защите

Итак, проделан огромный труд, работа написана. Однако оценку за написание работы получаете все же Вы, а не Ваша работа. Поэтому подготовке к защите работы необходимо уделить самое серьезное внимание.

Готовясь к защите, целесообразно подготовить тезисы своего доклада. При составлении тезисов необходимо учитывать, что для выступления с защитой курсовой работы устанавливается ограниченное время доклада. Как правило, доклад должен составлять 5 мин.

Вам следует подготовить иллюстративный материал для наглядной демонстрации результатов работы и проведения доклада без обращения к конспекту (к чему необходимо стремиться). Иллюстрации должны, во-первых, отражать Ваши основные результаты, достигнутые в работе, и, во-вторых, быть согласованы с докладом.

При использовании рисунков важно обеспечить их визуальное восприятие членами комиссии. Следует использовать яркие цвета, но не более трех, иначе рисунок будет выглядеть очень пестро. Используемый иллюстративный материал должен быть пронумерован и иметь названия. Текст и цифровой материал должны легко читаться с расстояния 4–5 м. Небрежно оформленные, плохо просматриваемые рисунки, наличие ошибок в них снижают впечатление от защиты, оказывают на комиссию отрицательное воздействие.

Подготовленный иллюстративный материал оформляют в виде слайдов с использованием программы для оформления презентаций (например, Microsoft Power Point). Для демонстрации слайдов рекомендуется иметь помощника. Помощник будет в нужный Вам момент выводить на экран нужный Вам слайд.

Слайды презентации целесообразно совместить с применением раздаточного материала формата А4. Содержание раздаточного материала полностью дублирует содержание слайдов и служит для более наглядного представления числовой информации, которая плохо воспринимается при использовании других средств демонстрации.

Защита курсовой работы

Студент обязан в установленный срок выполнять все формальные требования, предъявляемые к организации защиты. В обязательном порядке в комиссию студентом представляются следующие материалы:

- курсовая работа;
- графические материалы и раздаточный материал (если это требуется);
- зачетная книжка.

Студент имеет право представить и другие материалы, которые могут способствовать более успешному представлению и защите курсовой работы (авторские

свидетельства, образцы продукции, сведения о публикациях и т.п.).

Защита курсовой работы производится на заседаниях комиссии, состоящей из преподавателей кафедры (минимум 2 человека).

Порядок защиты следующий:

- студент в отведенное ему время (в пределах 5 мин.) излагает основное содержание курсовой работы, уделив особое внимание полученным результатам своего исследования и их анализу. Доклад иллюстрируется пронумерованными слайдами и раздаточным материалом;
- затем члены комиссии задают вопросы, после ответов на которые, защита курсовой работы считается законченной.

Решение об оценке курсовой работы принимается членами комиссии на закрытом заседании. Результаты защиты работ объявляются студентам публично в тот же день по окончании совещания комиссии.

Рекомендации и типичные ошибки на защите

На защите работы Вы выступаете с заранее подготовленными тезисами доклада и демонстрируете иллюстрации, обосновывающие логику материала и полученные выводы. Желательно, чтобы Вы излагали доклад свободно, не читая конспекта. Ваша речь должна быть ясной, грамматически точной, уверенной, что сделает ее понятной и убедительной.

В ходе выступления с докладом следует обратить внимание на правильное произношение слов. Спокойная, неторопливая манера изложения всегда импонирует членам комиссии, поскольку свидетельствует о свободном владении материалом. В ходе доклада Вы должны быть обращены к комиссии лицом. Если необходимо повернуться к комиссии боком, надо усилить громкость голоса.

К иллюстрациям необходимо обращаться только тогда, когда требуется по ходу доклада, акцентировать внимание комиссии на отдельной информации, избегая бесцельного обращения к ним. Иногда допускается ошибка, когда в докладе имеются таблицы, графики и т.д., а студент к ним не обращается.

После выступления с докладом члены комиссии, оценивающие защиту, могут задать Вам любые вопросы по работе, уточнить полученные выводы и результаты. Вопросы могут носить конкретный или общий характер. Наиболее распространенные общие вопросы: «Что в работе выполнено лично Вами? В чем научная новизна работы? В чем практическая значимость работы? Каковы перспективы дальнейшего развития темы исследования? Чем отличается предложенное Вами решение от ранее разработанных? Какова практическая значимость полученных результатов?»

Ответы должны быть краткими и состоять, как правило, из двух-трех предложений. Плохое впечатление на экзаменаторов производит неуверенность при ответах на вопросы, которая может свидетельствовать о слабых знаниях студента. Поэтому на вопросы следует отвечать уверенно и четко. Следует давать самый короткий из всех возможных ответов и не повторять фрагменты доклада. При ответе на вопрос повторять показ слайда можно лишь в том случае, если Вы уверены, что помощник найдет его.

Отвечая на вопросы, нужно касаться только существа дела. Поступившие вопросы не следует объединять, ответ должен готовиться на каждый вопрос.

Если при ответе на вопрос возникает необходимость обратиться к ранее приведенным доказательствам, то обычно это делается путем употребления фразы: «Ранее было обосновано, что...»

Несмотря на то, что в ходе подготовки к защите работы Вы детально разобрались во всех аспектах исследованной темы, некоторые более общие вопросы могут вызвать затруднения. Из сложной ситуации достаточно легко позволяют выйти следующие универсальные ответы: «Исследование данной проблемы не входило в поставленные в работе задачи», «Данная проблема представляется весьма интересной, и в дальнейшей своей работе мы постараемся определить пути ее решения» или «Задача по решению данной проблемы в работе не ставилась, но анализ литературы показывает, что...».

В ходе ответа на вопросы следите за реакцией членов комиссии. Если их реакция положительная, то смело продолжайте ответ. Если реакция отрицательная, то более четко обосновывайте свои выводы.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	<p>Примерный перечень тем курсовых работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обнаружение дефектов и определение их характеристик на поверхности металла. 2. Разработка методики ультразвукового контроля слоистых структур теньвым методом. 3. Методика ультразвукового контроля толщины упрочненного слоя стальных изделий и конструкций. 4. Исследование прочностных характеристик различных покрытий скрач методом на комплекте оборудования для определения физико-механических свойств материалов UMT – 1 Bruker (США) 5. Исследования зависимости индикатрис рассеянного лазерного излучения от параметров микротопографии поверхности на гониометре ГУР-5 и приборе MarSurfPS1 6. Определение ареальных характеристик шероховатой поверхности на интерференционном микроскопе ContourGTK1 (фирма Bruker, США) и контактном профилометре MarSurfXR20 withXT20 (Mahr, Германия) 7. Определение теплофизических характеристик твердых тел методом тепловых волн 8. Проблемы контроля сплошности после устранения дефектов методом механической обработки 9. Влияние режимов обработки лазерной гравировки на микротопографию поверхности
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 общинженерные знания, в инженерной деятельности	
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	
ОПК-3.1	Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	
ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
профессиональной деятельности		10. Анализ текстуры поверхности с помощью современной цифровой фильтрации
ОПК-4.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий	11. Измеритель скорости полета малоразмерных объектов 12. Определение влажности бетонных конструкций в процессе их эксплуатации
ОПК-4.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам	13. Управление конфигурацией и величиной магнитного поля постоянных магнитов с помощью концентраторов 14. Разработка акустического датчика на основе электромагнитно-акустического преобразователя
ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	15. Применение различных методов ультразвукового контроля в вагоноремонтной отрасли
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	16. Разработка и создание термоэлектрического измерителя температур 17. Разработка системы вибрационного контроля и диагностики подшипниковых узлов
ОПК-5.1	Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	18. Разработка технологической инструкции и методических рекомендаций для измерения индикатрис рассеяного излучения от шероховатой поверхности на установке АКИИРИ НИЦ Микротопография МГТУ
ОПК-5.2	Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	19. Разработка автономного многоканального регистратора сигнала с термопар
ПК-1	Способен осуществлять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК	20. Разработка технологии контроля сварных швов трубопроводов
ПК-1.1	Оценивает условия контроля, состояние контролируемого объекта и средств контроля согласно требований нормативно-технической документации	21. Контроль качества железорудного концентрата методом рентгенофлуоресцентным анализом 22. Разработка измерительной установки для цифровой регистрации сигнала с термопар
ПК-1.2	Осуществляет настройку и оценку параметров неразрушающего контроля с соблюдением требований охраны труда	23. Разработка электропотенциального метода изучения процесса кристаллизации расплава сплава АК12М2Мг 24. Разработка технологии контроля грузоподъемных машин и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		механизмов 25. Контроль образования трещин CVC-плит вихретоковым методом 26. Применение методов ультразвукового контроля для обнаружения неметаллических включений в темплетях 27. Контроль поверхностных упрочненных слоёв ферромагнитных стальных изделий магнитными методами 28. Разработка программного обеспечения для сбора и анализа данных полученных при исследовании механических характеристик стального листа на установке «Прокатно-разрывной стан» в НИЦ Микротопография МГТУ

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

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении спецкурсов по неразрушающим методам контроля. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.