

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Научно-проектная деятельность в области неразрушающего контроля и  
диагностики

**Код модуля**  
1147096(1)

**Модуль**  
Научные основы неразрушающего контроля и  
диагностики

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бунтов Евгений Александрович	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Бунтов Евгений Александрович, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Научно-проектная деятельность в области неразрушающего контроля и диагностики**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	9	
2.	Виды аудиторных занятий	Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Исследовательская работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Научно-проектная деятельность в области неразрушающего контроля и диагностики**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных	Зачет Исследовательская работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам

	<p>приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ПК-3 -Способен использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции</p>	<p>З-1 - Классифицировать методы неразрушающего контроля</p> <p>З-2 - Характеризовать физические основы методов НК, характеристики и технические возможности соответствующих приборов и систем</p> <p>З-3 - Перечислить информативные параметры</p>	<p>Зачет</p> <p>Исследовательская работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>

	<p>различных методов контроля качества и диагностики</p> <p>З-4 - Описывать способы организации и проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов</p> <p>З-5 - Соотнести методики статистической обработки результатов измерений и контроля</p> <p>П-1 - Предлагать технологии и методы неразрушающего контроля материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции</p> <p>У-1 - Выбирать акустические, электромагнитные, рентгеновские и другие физические методы, и приборы для решения задач неразрушающего контроля и диагностики</p> <p>У-2 - Обосновать использование методик измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий</p>	
<p>ПК-5 -Способен определять необходимость разработки новых методик и средств измерений</p>	<p>З-1 - Интерпретировать технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям</p> <p>З-2 - Соотнести физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений</p> <p>З-3 - Определять методику проектирования контрольной оснастки</p> <p>П-1 - Разрабатывать новые методики испытаний и контроля</p> <p>П-2 - Внедрять новые методы и средства технического контроля</p> <p>У-1 - Анализировать потребности производства в новых методиках, методах и средствах контроля</p>	<p>Зачет</p> <p>Исследовательская работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>

	У-2 - Выявлять возможности и области применения новых методик, методов и средств контроля	
ПК-8 -Способен использовать экспериментальные и расчетные методы в научно-исследовательской работе	<p>З-1 - Определять цели и задачи проводимых исследований и разработок</p> <p>З-2 - Изложить методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>З-3 - Классифицировать методы и средства планирования и организации исследований и разработок</p> <p>З-4 - Соотнести методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>П-1 - Осуществлять сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>П-2 - Оформлять отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p> <p>У-1 - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У-2 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>У-3 - Проводить наблюдения и измерения, составлять их описания, обобщать результаты и формулировать выводы</p>	<p>Зачет</p> <p>Исследовательская работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>
ПК-М -Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для	<p>Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить</p> <p>З-1 - Сделать обзор новых знаний, приобретенных в процессе обучения, и возможностей их применения в</p>	<p>Зачет</p> <p>Исследовательская работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>

успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	сфере профессиональной деятельности З-2 - Привести примеры сфер деятельности, в которых приобретенные знания, умения и компетенции необходимы для успешной профессиональной и личностной самореализации П-1 - Определять пути решения конкретных ситуаций профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук, используя приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности У-1 - Анализировать приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности во взаимосвязи с профильными и определять их применимость в конкретных ситуациях профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук	
---	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b> <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1.00</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	6,1	50
<i>Исследовательская работа</i>	6,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям <b>-0.40</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.60</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям <b>-не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>
---

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 1</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	7,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.4</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.6</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		
<b>3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине</b>		
<b>3. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –1</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	8,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.6</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		

**Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет**  
**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Синтез и люминесцентные свойства ультрадисперсных керамик диоксида циркония, облученных высокими дозами ионизирующих излучений

2. Генератор для возбуждения низкочастотных ультразвуковых волн в ферромагнетиках электромагнитно-акустическим способом

3. Разработка схемы контроля освещённости пешеходных переходов для безопасного дорожного движения

4. Изучение многоциклового усталости методом интерференции спекловых полей

5. Измерение остаточной намагниченности ферромагнетиков в условиях их неоднородного намагничивания

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

### **5.2.1. Исследовательская работа**

Примерный перечень тем

1. Определение характеристик упругих волн в материале соответствующих дефектам различного типа.

2. Электрические свойства, микротвердость и структура образцов из коррозионно-стойкой стали GP1, изготовленных на лазерном 3D-принтере

3. Термоакустическая обработка металла

4. Парамагнитные дефекты в керамиках  $ZrO_2$ , синтезированных электронно-лучевым методом

5. Оценка механических напряжений в стальной пластине при изгибе по магнитным параметрам

Примерные задания

Провести исследование по теме лабораторной работы, предварительно выбрав экспериментальные и теоретические методы.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Отчет по лабораторным работам**

Примерный перечень тем

1. Определение физических характеристик магнитного сканера

2. Влияние сжимающих, растягивающих напряжений на формирование структуры в эквивалентном сплаве CuAu

3. Термолюминесценция  $Ga_2O_3$ , облученного высокодозным импульсным электронным пучком

4. Особенности разработки и расчёт пьезоэлектрических преобразователей акустическо-эмиссионного контроля

5. Кинетические параметры термолюминесценции MgO и MgO:Ce

Примерные задания

Провести исследование по теме лабораторной работы, предварительно выбрав экспериментальные и теоретические методы.

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Задачи и признаки научных исследований

2. Методы научных исследований

3. Аппаратура научных исследований

4. Образцы научных исследований

5. Способы аттестации образцов

6. Способы исследования структуры образцов

7. Способы определения функциональных свойств образцов

8. Способы применения результатов научных исследований

9. Вопросы по индивидуальной теме исследования

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ОПК-3	Д-1	Исследовательская работа Лабораторные занятия Отчет по лабораторным работам