

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 22.09.2025 16:42:46  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Московский политехнический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета машиностроения  
/ Е.В. Сафонов /  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Современные методы неразрушающего контроля  
металлов и сплавов»**

Направление подготовки  
**22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Профиль подготовки  
**«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Заочная**

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**, профиль подготовки «Инновации в металлургии»

Программа дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« 31 » августа 2022 г., протокол № 11-08

Заведующий кафедрой  /Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**

 / Волгина Н.И. /

« 31 » 08 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

« 13 » сентября 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии  /А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:

22.04.02.03/13.2022

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» относятся:

- получение практических навыков по применению неразрушающих методов контроля для оценки технического состояния технологических машин и оборудования;
- формирование систематических знаний в области методов и средств неразрушающего контроля;
- подготовка специалистов, способных производить рациональный выбор неразрушающих методов контроля материалов и технологических операций их обработки.

**Содержание дисциплины** «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»

1. Основные понятия и определения неразрушающего контроля.
2. Основные виды и методы контроля.
3. Комплексные системы контроля и эффективность их применения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» относятся:

- ознакомление с оборудованием для проведения неразрушающего контроля, методиками проведения испытаний, приобретение практических навыков;
- ознакомление с особенностями диагностирования типового оборудования.

## **2. Роль и место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» относится к части учебных дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений основной образовательной программы магистратуры.

Для изучения дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» необходимо освоить «Организацию и планирование математического эксперимента» и «Основные технологии производства металлов и сплавов» и связана с ними логически.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты

обучения, как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.	<p><b>Знать</b> содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки</p> <p><b>Владеть</b> решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний</p> <p><b>Уметь</b> решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности<sup>5</sup>.</p>
ОПК-2	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>- <b>Знать</b> и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>- <b>Владеть</b> приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p> <p>- <b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов</p>
ПК-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.	<p>- <b>Знать</b> методы исследований, проведения, обработки результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований .</p> <p>- <b>Уметь</b> проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Критически анализировать результаты, делать выводы.</p> <p>- <b>Владеть</b> выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований.</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов), семинары и практическая работа – 10 часов, лекции – 8 часов, форма контроля – зачет. Дисциплина «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» изучается на втором курсе.

**Тема 1.** Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения в области технического диагностирования. Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Виды и методы НК.

**Тема 2.** Оптические методы НК. Особенности визуального контроля. Визуально-оптический и измерительный контроль. Диагностическое обеспечение.

**Тема 3.** Капиллярный контроль. Физическая сущность капиллярного контроля. Классификация и сущность капиллярных методов контроля. Технология капиллярного контроля. Диагностическое обеспечение.

**Тема 4.** Магнитный неразрушающий контроль. Область применения и классификация методов контроля. Магнитная дефектоскопия. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Диагностическое обеспечение.

**Тема 5.** Ультразвуковой неразрушающий контроль (НК). Акустические колебания и волны. Аппаратура для ультразвукового контроля. Измеряемые характеристики выявленных дефектов. Схемы контроля. Диагностическое обеспечение.

**Тема 6.** Вихретоковый неразрушающий контроль. Измеряемые характеристики выявленных дефектов. Схемы контроля. Диагностическое обеспечение.

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- практические занятия;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы и содержанием дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к практическим работам в виде ответов на контрольные вопросы;

- выполнение индивидуального задания;

- контрольные работы.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают варианты заданий тестов; темы докладов, вопросы к зачету.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-1	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии.
ОПК-2	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
ПК-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
<b>ОПК-1</b>	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
<b>ОПК-2</b>	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
<b>ПК-1</b>	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные технологии металлургических процессов», а также согласно результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра, выполненного преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.*



Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### **Форма аттестации: зачет**

Аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

**Обязательными условиями подготовки студента к аттестации** является выполнение студентом всех заданий по темам семинаров.

### **Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.**

#### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература:**

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов, 4 изд., М., ООО «Издательский дом Альянс», 2009, 528 с.
2. Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.М.Волков, В.М.Зуев – М.: издательство Академия, 2012, 400 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Марочник металлов и сплавов/ Под общ. Ред. А.С.Зубченко.- М.:Машиностроение, 2013.-784 с.
2. Марочник металлов и сплавов/В.Г.Сорокин, А.В.Волосникова и др; Под общ. Ред. В.Г.Сорокина.-М.:Машиностроение, 1989.-640 с.
5. ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. Введ. 01.01.80. – М. : Изд-во стандартов, 1979.
6. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. Введ.

01.01.91. – М. : Изд-во стандартов, 1990.

7. ГОСТ 27518-87. Диагностирование изделий. Общие требования. Введ.

01.01.89. – М. : Изд-во стандартов, 1988.

11. ГОСТ 14782–86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. Введ. 01.01.88. – М. : Изд-во стандартов, 1987.

12. ГОСТ 23829-85. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения. Введ. 01.01.87. – М. : Изд-во стандартов, 1986.

### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://mospolytech.ru/index.php?id=309> [http://metall-2006.narod.ru/metall\\_slaid\\_lekcia.html](http://metall-2006.narod.ru/metall_slaid_lekcia.html)

<http://materiall.ru/> <http://supermetalloved/narod.ru/12.pdf>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Образовательный процесс по дисциплине «Термическая обработка металлов и сплавов» обеспечен достаточной материально-технической базой для проведения всех видов занятий, предусмотренных учебным планом на базе лабораторных помещений кафедры Материаловедение.

Аудитория	Оборудование
1307	-пневматический шлифовально-полировальный станок Р-20FS-1-R5; - твердомер
1313	-микроскопы МИМ-7 (9 шт); - твердомер; - оборудование для презентаций;
1318	- твердомеры ТР 5006 (2 шт); - микроскоп МЕТАМ-РВ;
	- - коллекции образцов для лабораторных работ;
1309	- - микроскоп Axiovert 40МАТ

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Самостоятельная работа сопровождается эффективным контролем и оценкой ее результатов. К самостоятельной работе студентов относятся: повторение учебного материала с целью закрепления, ознакомление с литературой по данному разделу, подготовка к семинарам. Во время самостоятельной работы студенты должны усвоить пройденный материал, ознакомиться с дополнительной литературой с целью более глубокого понимания изучаемых вопросов и расширения кругозора.

Подготовка к семинарам включает подбор литературы по заданной теме, работа с выбранными источниками, составление конспекта и подготовка презентации. При подборе источников в сети Internet необходимо ориентироваться только на достоверную информацию, исключив студенческие работы. Желательно составлять свою собственную картотеку достоверных источников, тщательно фиксируя необходимые данные (авторы, название, год издания и др). Для более тщательной подготовки к выполнению задания желательно изучить несколько источников (не менее трех) разных лет, обратив внимание на самые современные. Особый интерес представляют случаи, когда существуют альтернативные точки зрения на одну и ту же проблему. При подготовке к докладу можно подробно остановиться на сравнении различных вариантов, указав по возможности плюсы и минусы каждого. Если объем подобранного материала достаточно велик, будет весьма полезно сгруппировать его по каким-либо признакам и провести сравнительный анализ.

При работе с литературой встречаются интересные факты или подробности, не относящиеся к изучаемой теме. В этом случае желательно выписывать их в отдельные карточки, формируя небольшой каталог. Эти карточки (дополненные различными подробностями в ходе последующей работы) могут быть использованы в дальнейшей деятельности.

При подготовке презентации к сообщению необходимо иметь в виду, презентация – это сопровождение выступления, а не его замена, поэтому на слайде не следует размещать большое количество текста, гораздо выигрышнее смотрятся слайды, где сочетаются графики, рисунки, таблицы. Однако, не следует делать слайды слишком пестрыми. Использование трех-четырёх цветов улучшает восприятие.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-поисковый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. Они должны

исполняться на высоком концептуально-теоретическом уровне, носить проблемно-поисковый характер, раскрывать наиболее сложные вопросы курса в тесной связи с практикой будущей деятельности бакалавров по направлению подготовки. Каждую лекцию целесообразно завершать конкретным заданием студентам на самостоятельную работу с указанием вопросов, которые они должны самостоятельно отработать.

Основные рекомендации по использованию лекционной формы изложения учебного материала:

- Прежде чем читать лекцию, следует выбрать её тип. Вводные лекции наиболее уместны в условиях, когда необходимо познакомить студентов с общей характеристикой изучаемого предмета, его крупной отдельной темы или проблемы. Установочные лекции, в ходе которых даётся сжатое, компактное и при этом неполное изложение (некоторые аспекты оставляются для самостоятельного изучения) основного содержания какой-либо темы, необходимы в случае, если требуется создание прочной основы для формирования на последующих занятиях определённых знаний и умений. Текущие лекции целесообразны при разъяснении сложной темы, если для её самостоятельного освоения у студентов отсутствует необходимый запас умений и навыков. Обобщающие лекции предпочтительны в случаях, когда необходимо осуществить анализ проблем на основе обобщения и систематизации знаний, полученных студентами на предшествующих занятиях по теме.

- Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

- Изложение конкретного материала должно быть образным, доступным, но вместе с тем системным и последовательным и обязательно содержать формулировку выводов в рамках каждого из тех логических блоков, на которые делится содержание темы.

- Желательно, чтобы лекция не представляла собой монолог преподавателя, а включала в себя элементы его беседы со студентами: необходимо прерывать лекционное изложение исторического материала вопросами, побуждающими студентов к активной работе. Это помогает не только удерживать внимание студентов, но и обеспечить их более глубокое проникновение в суть изучаемых явлений и процессов. В завершение лекции новый материал может быть закреплён в ходе краткого опроса, тестирования или проблемно-логического задания.

- В ходе лекций могут быть использованы наглядные пособия, схемы, таблицы, графики, раздаточный материал.

Практические занятия предусматривают изучение нового и закрепление проработанного на лекциях теоретического материала. После того, как студенты разберут теоретический материал по данной работе, им предлагается выполнить задание или презентацию по пройденной теме. Часть заданий может выполняться студентами в качестве самостоятельной подготовки к занятиям. Темы практических работ студентам известны заранее, поэтому к каждому занятию студенты приходят подготовленными.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **«Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»**

#### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

К **основным целям** освоения дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» относятся:

- получение магистрами практических навыков по применению неразрушающих методов контроля для оценки технического состояния технологических машин и оборудования;
- формирование систематических знаний в области методов и средств неразрушающего контроля;
- подготовка специалистов, способных производить рациональный выбор неразрушающих методов контроля материалов и технологических операций их обработки.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» относится к учебным дисциплинам вариативной части блока (Б1.2) основной образовательной программы магистратуры.

Для изучения дисциплины «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов» необходимо освоить «Организацию и планирование математического эксперимента» и «Основные технологии производства металлов и сплавов» и связана с ними логически.

#### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины магистр должен:

**знать:**

- методы проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний;
- особенности поведения материалов в различных условиях их эксплуатации;
- основные методы и проводить испытания, для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов;



**уметь:**

- проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний;
- объяснить изменения свойств металлов в различных условиях их эксплуатации;
- применять основные методы испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов.

**владеть:**

- навыками проведения экспертизы процессов, материалов, методов испытаний.;
- навыками оценки работоспособности материалов в различных условиях их эксплуатации.
- навыками определения механических и эксплуатационных свойств материалов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>В том числе</b>		
<b>Лекции</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Семинарские занятия</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>зачет</b>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая; научно-исследовательская

Кафедра: Металлургия

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **«Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вопросы для собеседования;
- перечень вопросов для зачета.

**Составитель:**

Доц., к.т.н. Волгина Н.И.

Москва 2022



## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов					
ФГОС ВО 22.04.02 «Металлургия»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способностью решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	<p><b>Знать</b> содержание естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки</p> <p><b>Владеть</b> решением исследовательских и производственных задач, относящихся к области металлургии и металлообработки с применением фундаментальных знаний</p> <p><b>Уметь</b> решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.</p>	лекция, самостоятельная работа, практические занятия.	К, УО	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет знаниями естественнонаучных и математических дисциплин, составляющих теоретическую основу модулей профильной подготовки;</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – решать профессиональные задачи в области металлургии и металлообработки</p>
ОПК-2	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты,	<p>- <b>Знать</b> и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>- <b>Владеть</b> приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия.	К, УО	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет методами проектирования .</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – способен разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную</p>

	обзоры, публикации, рецензии	документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.  - <b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов			документацию
--	------------------------------------	--	--	--	--------------

ПК-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты.	<p>- <b>Знать</b> методы исследований, проведения, обработки результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований .</p> <p>- <b>Уметь</b> проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Критически анализировать результаты, делать выводы.</p> <p><b>Владеть</b> выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований.</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет навыками обработки результатов испытаний и измерений.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Критически анализировать результаты, делать выводы.</p>
------	---	---	---	-------	---

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине**  
**«Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

**Оформление и описание оценочных средств**

**Вопросы для устного опроса (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)**

по дисциплине **«Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»**  
(наименование дисциплины)

1. Качество продукции и технический контроль.
  2. Существующие дефекты металлоконструкции.
  3. Виды и методы неразрушающего контроля.
  4. Нормы аттестации специалистов для выполнения неразрушающего контроля.
  5. Дефекты механической обработки материалов.
  6. Дефекты, возникающие в результате проката и литья.
  7. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкции.
  8. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.
  9. Сущность оптического метода контроля качества.
- Визуальный и визуально-оптический контроль качества.
10. Приборы, используемые для проведения оптического контроля качества продукции.
  11. Физический смысл капиллярного метода контроля.
  12. Дефектоскопические материалы, используемые для проведения капиллярного метода контроля.
  13. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.
  14. Определение и классификация дефектов.
  15. Требования безопасности при проведении капиллярного метода контроля.
  16. Физические основы ультразвукового метода контроля.
  17. Распространение ультразвука в теле.

18. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
19. Проблемы, возникающие при проведении ультразвукового контроля сварных, клепаных, паяных и других соединений.
20. Основные физические и механические параметры материалов (сталь, бетон, железобетон и др.).

### **Перечень вопросов для зачета (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1)**

По дисциплине «Современные методы неразрушающего контроля металлов и сплавов»  
(наименование дисциплины)

1. Какие методы должны быть обязательно включены в процедуру неразрушающего контроля?
2. Классификация видов неразрушающего контроля.
3. Какие дефекты металла являются наиболее опасными?
4. Какие методы контроля относятся к разрушающим?
5. Неразрушающий физический контроль. Привести примеры.
6. Требования к специалистам, осуществляющим ВИК.
7. Какие материалы могут подвергаться магнитному методу контроля?
8. Каков порядок проведения ВИК?
9. Какие методы контроля относятся к повреждающим?
11. Требования к проведению ВИК.
12. Типовой перечень операций при капиллярном методе. В каких случаях он применяется?
13. Методы магнитного контроля.

#### **Критерии оценки:**

Коллоквиумы, устные опросы, собеседования и зачеты оцениваются по двухуровневой системе.

Оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме программы); осознанность и самостоятельность применения знаний учебного материала, логичность его изложения, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«**Зачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«**Не зачтено**» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.