

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

"Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000235477)**

Методы неразрушающего контроля качества изделий

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	Материаловедение и технологии материалов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Материаловедение и технологии металлических материалов
Форма обучения	очная
	(очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра	ТАОМ
Обеспечивающая кафедра	ТАОМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзамен- нов, час.	Форма промежуточног о контроля
7	4	144	32	16	16	44	36	Э
Итого	4	144	32	16	16	44	36	

Москва

2025

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

## Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

Авторы программы:

Овчинников А.В.

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой  
ТАОМ

Директор выпускающего филиала СТ

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Методы неразрушающего контроля качества изделий является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ПКР-3.1)	Владеть опытом по выбору методов исследования структуры материалов и контроля свойств изделий
2	В-1(ПКР-3.3)	Владеть навыком подбора средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений
3	В-1(ПКР-5.3)	Владеть навыком отбора проб и анализа основных и вспомогательных материалов
4	З-1(ПКР-3.1)	Знать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий
5	З-1(ПКР-3.3)	Знать номенклатуру материалов, используемых на производстве, и особенности пробоподготовки для различных видов контроля
6	У-1(ПКР-3.1)	Уметь выбирать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий
7	У-1(ПКР-3.3)	Уметь организовать и производить технический контроль всего цикла обработки изделий
8	У-1(ПКР-4.3)	Уметь определять перечень необходимых приборов, инструментов и средств индивидуальной защиты для производства
9	У-1(ПКР-5.3)	Уметь проводить лабораторный анализ и контролировать свойства основных и вспомогательных материалов

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-3	Способен выбирать методы исследования структуры материалов и контроля их свойств
2	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
3	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентно-способности

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ПКР-3.1	Осуществляет выбор метода исследования структуры материалов и контроля их свойств
2	ПКР-3.3	Осуществляет техническое регулирование качества обрабатываемых изделий

3	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
4	ПКР-5.3	Проводит анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, а так же проводит обработку экспериментальных результатов
5	ПКР-3.1	Осуществляет выбор метода исследования структуры материалов и контроля их свойств
6	ПКР-3.3	Осуществляет техническое регулирование качества обрабатываемых изделий
7	ПКР-4.3	Осуществляет контроль выполнения работниками технологических операций процесса производства
8	ПКР-5.3	Проводит анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, а так же проводит обработку экспериментальных результатов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Методы неразрушающего контроля качества изделий является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
---	---------------------------	------------------------

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
ФМИМ 7 семестр	Классификация методов контроля качества изделий.	6	0	0	4	10	144
	Магнитный и электрический контроль.	6	0	0	4	10	
	Вихретоковый контроль и контроль различными видами излучения.	6	0	0	4	10	
	Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	4	8	8	14	34	

	Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод.	4	8	4	11	27	
	Оптическая микроскопия. Линейный анализ.	6	0	4	7	17	
<b>Всего</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

### 3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Классификация методов контроля качества изделий.	6	Классификация методов контроля качества изделий.
2	1.2.Магнитный и электрический контроль.	6	Магнитный и электрический контроль.
3	1.3.Вихретоковый контроль и контроль различными видами излучения.	6	Вихретоковый контроль и контроль различными видами излучения.
4	1.4.Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	4	Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.
5	1.5.Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод.	4	Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод.
6	1.6.Оптическая микроскопия. Линейный анализ.	6	Оптическая микроскопия. Линейный анализ.
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	

### 3.2. Содержание лекций

#### 1.1.1. Классификация методов контроля качества изделий. (АЗ: 6, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

#### 1.2.1. Магнитный и электрический контроль. (АЗ: 6, СРС: 4)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

#### 1.3.1. Вихретоковый контроль и контроль различными видами излучения. (АЗ: 6, СРС: 4)

**Тип лекции:** Проблемная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Проблемная часть лекции:  
Студенческая группа разделяется на три подгруппы. Преподаватель демонстрирует физический опыт: полоска из немагнитного алюминиевого сплава падает под действием силы тяжести сквозь узкий магнитный зазор. Падение явно тормозится.  
Задача студенческих подгрупп - сформулировать причины торможения немагнитной полоски в магнитном зазоре.  
Дополнительный вопрос к обсуждению: в чём причина стабилизации скорости падения полоски?  
Представители подгрупп выступают со своим коротким обоснованием причин. Далее вместе с преподавателем происходит анализ верных и ложных обоснований и формулирование основных этапов преобразования энергии, объясняющих поведение полоски.

**1.4.1. Методы определения поверхностных и внутренних дефектов. (АЗ: 4, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

**1.5.1. Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод. (АЗ: 4, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

**1.6.1. Оптическая микроскопия. Линейный анализ. (АЗ: 6, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

**3.3. Практические занятия**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.4.Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	8	Расчёт глубины залегания дефектов на основе результатов работы с дефектоскопом УД2-12.
2	1.5.Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод.	8	Расчёт количества частиц второй фазы и их распределения в структуре сплава.
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	

**3.4. Содержание практических занятий**

**1.4.1. Расчёт глубины залегания дефектов на основе результатов работы с дефектоскопом УД2-12. (АЗ: 8, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.5.1. Расчёт количества частиц второй фазы и их распределения в структуре сплава. (АЗ: 8, СРС: 6)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**3.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории
1	1.4.Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	4	Изучение конструкции и настройка ультразвукового дефектоскопа УД2-12	Механические испытания
2	1.4.Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	4	Работа на ультразвуковом дефектоскопе УД2-12 с комплектом стандартных образцов КОУ-2	Механические испытания
3	1.5.Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод.	4	Определение площади поверхности фаз сплава и металлических гранул металлографическим методом.	Материаловедение и термическая обработка
4	1.6.Оптическая микроскопия. Линейный анализ.	4	Количественный анализ двухфазных титановых сплавов методами металлографии.	Материаловедение и термическая обработка
<b>Итого:</b>		<b>16</b>		

**3.6.Содержание лабораторных работ**

**1.4.1. Изучение конструкции и настройка ультразвукового дефектоскопа УД2-12 (АЗ: 4, СРС: 3)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.4.2. Работа на ультразвуковом дефектоскопе УД2-12 с комплектом стандартных образцов КОУ-2 (АЗ: 4, СРС: 3)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.5.3. Определение площади поверхности фаз сплава и металлических гранул металлографическим методом. (АЗ: 4, СРС: 3)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.6.4. Количественный анализ двухфазных титановых сплавов методами металлографии. (АЗ: 4, СРС: 3)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине**

**3.8. Промежуточная аттестация**

1. Экзамен (7 семестр)

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

#### **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи



81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу
--------	---

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПКР-3	Способен выбирать методы исследования структуры материалов и контроля их свойств	Владеть опытом по выбору методов исследования структуры материалов и контроля свойств изделий Владеть навыком подбора средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений Знать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий Знать номенклатуру материалов, используемых на производстве, и особенности пробоподготовки для различных видов контроля Уметь выбирать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий Уметь организовать и производить технический контроль всего цикла обработки изделий Семестр - 7
2	ПКР-4	Способен осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	Уметь определять перечень необходимых приборов, инструментов и средств индивидуальной защиты для производства Семестр - 7
3	ПКР-5	Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки материалов с целью повышения их конкурентно-способности	Владеть навыком отбора проб и анализа основных и вспомогательных материалов Уметь проводить лабораторный анализ и контролировать свойства основных и вспомогательных материалов Семестр - 7

### Вопросы к промежуточной аттестации

"Методы неразрушающего контроля качества изделий"

#### 1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 семестр).pdf

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература:

- 1. Методы анализа наноматериалов : учеб. пособие / К.А. Кыдралиева, А.А. Юрищева, И.С. Белашова; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ, 2016. - 70 с. : ил. Режим доступа:  
<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/1560?idb=NewMAI2014>
- 2. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов : учебник для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов" 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1983. - 350 с. : ил. Режим доступа:  
<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/8658>
- 3. Вознесенский Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии: учебное пособие, - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 184 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/73312/#1>

### б) Дополнительная литература:

- 1. Материаловедение. Основы металловедения : учеб. пособие / Е.С. Белокопытова, И.В. Солдатенко; МАИ(нац. исслед ун-т). - М. : Доброе слово, 2017. - 130 с. : ил. Режим доступа:  
<http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/5287?idb=NewMAI2014>
- 2. Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт. - М.: Техносфера, 2007. - 376 с. - 357-50. 620.1 - К47

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	

<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22»_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22»_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15»_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22»_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22»_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	<a href="https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web">https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	

<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"</b>	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	<a href="http://text.rucont.ru/">http://text.rucont.ru/</a>
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	<a href="https://text.rucont.ru/">https://text.rucont.ru/</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>НП НЭИКОН</b>	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 Web Of Science- <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> Scopus- <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> Elsevier- <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a>	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a> <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a> <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections</a> , <a href="https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections">https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections</a>
	<a href="http://rd.springer.com">http://rd.springer.com</a> , <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a>

<p>Математическая база данных zbMATH:  <a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a></p> <p>American Chemical Society (ACS)-  <a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a></p> <p>American Institute of Physics (AIP)-  <a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a></p> <p>American Physical Society- <a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a></p> <p>EBSCO Publishing (База CASC)-  <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a></p> <p>Cambridge University Press (CUP)-  <a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a></p> <p>IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p> <p>INSPEC компании EBSCO- INSPEC</p> <p>Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing-  <a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a></p> <p>MathSciNet American Mathematical Society-  <a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a></p> <p>Optical Society of America (OSA)-  <a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a></p> <p>Oxford University Press-  <a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a></p> <p>ProQuest Dissertations &amp; Theses Global-  <a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a></p> <p>ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL-  <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a></p> <p>SAGE Publication- <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a></p> <p>Annual Reviews Science Collection (AR)-  <a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a></p> <p>JSTOR- <a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a></p> <p>Wiley. John Wiley &amp; Sons.-  <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p><b>Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания</b></p>	<p><a href="http://zbMATH.org">http://zbMATH.org</a></p> <p><a href="https://www.acs.org/content/acs/en.html">https://www.acs.org/content/acs/en.html</a></p> <p><a href="https://www.scitation.org/">https://www.scitation.org/</a></p> <p><a href="https://journals.aps.org/about">https://journals.aps.org/about</a></p> <p><a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a></p> <p><a href="https://www.cambridge.org/core">https://www.cambridge.org/core</a></p> <p><a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p> <p><a href="https://iopscience.iop.org/">https://iopscience.iop.org/</a></p> <p><a href="https://www.ams.org/home/page">https://www.ams.org/home/page</a></p> <p><a href="https://www.osapublishing.org/about.cfm">https://www.osapublishing.org/about.cfm</a></p> <p><a href="https://academic.oup.com/journals/">https://academic.oup.com/journals/</a></p> <p><a href="https://search.proquest.com/index">https://search.proquest.com/index</a></p> <p><a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a></p> <p><a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a></p> <p><a href="https://www.annualreviews.org">https://www.annualreviews.org</a></p> <p><a href="http://www.jstor.org">www.jstor.org</a></p> <p><a href="https://onlinelibrary.wiley.com">https://onlinelibrary.wiley.com</a></p>
<p><b>Springer Nature:</b></p> <p>1. eBoock Collection: журналы, книги -  <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a></p> <p>2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a></p> <p><b>Begell House Inc.</b>  <a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a></p> <p><b>China Academic Journals</b>   (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: <a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a></p> <p><b>Institute of Electrical and Electronics Engineers:</b></p>	<p><a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a></p> <p><a href="https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html">https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html</a></p> <p><a href="https://ar.cnki.net/ACADREF">https://ar.cnki.net/ACADREF</a></p> <p><a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/</a></p>
<p><a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>;  <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p>	<p><a href="https://ieeexplore.ieee.org/home.jsp">home.jsp</a>;  <a href="https://ieeexplore.ieee.org">https://ieeexplore.ieee.org</a></p>

<b>EBSCO.</b>	<a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>	<a href="https://www.search.ebscohost.com/">https://www.search.ebscohost.com/</a>
<b>INSPEC:</b>		
1. База данных Academic Search Premier		
2. База данных eBook Academic Collection		
3. eBook EngineeringCore Collection		
<b>ORBIT Intelligence</b>	- база данных QUESTEL:	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>		
<b>SAGE</b>	<a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>	<a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>
<b>Publication:</b>		
<b>Wiley:</b>	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

***Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:***

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office.
4. Интернет ресурсы:

<http://mrc.org.ua/fiziko-himicheskie-metodi-issledovanij-materialov> (Сайт справочных данных и

<http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo> (Сайт справочных данных по методам исследований

<http://t-ndt.ru/nerazrushayushhij-kontrol-metodyi,-xarakteristiki,-preimushhestva-1888.html>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

доска магнитно меловая;  
комплект учебной мебели для обучающихся и преподавателей;  
Переносной комплект мультимедийного оборудования (нетбук ASUS, проектор BenQ PB7200);  
проекционный экран;  
микроскоп металлографический ;  
автоматизированная система анализа микроструктуры на основе оптического микроскопа;  
печь электрического сопротивления ;  
Специализированный компьютерный класс;  
Учебный стенд «Дифференциальный термический анализ»

**Приложение 1**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Методы неразрушающего контроля качества изделий»**

**Аннотация рабочей программы**

Дисциплина "Методы неразрушающего контроля качества изделий" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационный институт (национальный исследовательский университет)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: рассмотрением теоретических основ и практического использования основных методов исследования металлических материалов – оптической микроскопии, рентгеноструктурного анализа, просвечивающей и растровой электронной микроскопии, рентгеноспектрального микроанализа, термического и дилатометрического анализа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), практические (16 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (44 часов) самостоятельной работы студента.