

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.  
“28” июня 2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000159124)**

**Методы неразрушающего контроля качества изделий**

*(указывается наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации 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.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
7	4	144	32	16	16	44	36	Э
Итого	4	144	32	16	16	44	36	

Москва  
2021

## **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 модифицированных 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

---

---

# 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	З-1(ПКР-3.1)	Знать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий
2	В-1(ПКР-3.1)	Владеть опытом по выбору методов исследования структуры материалов и контроля свойств изделий
3	З-1(ПКР-3.3)	Знать номенклатуру материалов, используемых на производстве, и особенности пробоподготовки для различных видов контроля
4	У-1(ПКР-3.3)	Уметь организовать и производить технический контроль всего цикла обработки изделий
5	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

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПКР-3	Способен выбирать методы исследования структуры материалов и контроля их свойств

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-3.1	Осуществляет выбор метода исследования структуры материалов и контроля их свойств
3	ПКР-3.3	Осуществляет техническое регулирование качества обрабатываемых изделий
4	ПКР-3.3	Осуществляет техническое регулирование качества обрабатываемых изделий
5	ПКР-3.3	Осуществляет техническое регулирование качества обрабатываемых изделий

## 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 дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единицы(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. (А3: 6, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

### **1.3.1. Вихрековый контроль и контроль различными видами излучения. (А3: 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. (А3: 4, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

### **1.5.1. Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и точечный метод. (А3: 4, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

### **1.6.1. Оптическая микроскопия. Линейный анализ. (А3: 6, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:**

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема 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	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов
1	1.4. Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	Изучение конструкции и настройка ультразвукового дефектоскопа УД2-12	Механические испытания	4
2	1.4. Методы определения поверхностных и внутренних дефектов.	Работа на ультразвуковом дефектоскопе УД2-12 с комплектом стандартных образцов КОУ-2	Механические испытания	4
3	1.5. Оптическая микроскопия. Анализ по площадям и	Определение площади поверхности фаз сплава и металлических гранул металлографическим методом.	Материаловедение и термическая обработка	4

	точный метод.			
4	1.6.Оптическая микроскопия. Линейный анализ.	Количественный анализ двухфазных титановых сплавов методами металлографии.	Материаловедение и термическая обработка	4
<b>Итого:</b>				16

### **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.**

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (7 семестр).doc

## **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	Знать методы исследования структуры материалов и контроля свойств изделий Владеть опытом по выбору методов исследования структуры материалов и контроля свойств изделий Знать номенклатуру материалов, используемых на производстве, и особенности пробоподготовки для различных видов контроля Уметь организовать и производить технический контроль всего цикла обработки изделий Владеть навыком подбора средств измерений для проверки стабильности технологических процессов, контроля и испытаний продукции, исходя из особенностей их применения и требуемой точности измерений Семестр - 7

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Методы неразрушающего контроля качества изделий»

##### 1. Экзамен (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Экзамен (7 семестр).doc

### 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>	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
<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>
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	<a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>
<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>	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт".	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
<b>ООО "ИВИС"</b>	
ООО "ИВИС".	<a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>

<b>ООО "Интегратор авторского права"</b>	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	<a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>НП НЭИКОН</b>	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	<a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>
База данных GreenFile компании EBSCO.	<a href="http://www.greeninfoonline.com.">http://www.greeninfoonline.com.</a>
<b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>	
American Physical Society American Mathematical Society	<a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a> <a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>
<b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
База данных Scopus издательства Elsevier.	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> .	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства 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>
<b>РФФИ</b>	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	<a href="http://pubs.acs.org.">http://pubs.acs.org.</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 по исследованию материалов);

<http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo> (Сайт справочных данных по методам исследования металлов);

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

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные и практические занятия**

Аудитория, оборудованная учебной мебелью на 56 посадочных мест: столы, стулья для обучающихся; рабочее место для преподавателя.

Тематические стенды – 6 шт.

Доска аудиторная – 1 шт.

Настенный экран - 1 шт.

Переносной комплект мультимедийного оборудования (ноутбук FujitsuSiemens Amilo PI-1505, проектор BenQ PB7200)

### **2. Лабораторные работы**

#### **2.1. Лаборатория Материаловедение и термическая обработка**

Аудитория, оборудованная учебной мебелью на 18 посадочных мест: столы, стулья для обучающихся; рабочее место для преподавателя.

Доска аудиторная – 1 шт.

Весы аналитические «АДВ-200М»-1 шт.

Печь «СНОЛ» - 4 шт.

Инструментальный микроскоп «БМИ-1» - 1 шт.

Печь лабораторная – 1 шт.

Микроскоп «Neophot» - 2 шт.

Твердомер – 2 шт.

Твердомер «ТР 5006» - 1 шт.

Микроскоп – 1 шт.

Спектрограф «ИСП-51» -1 шт.

Микроскоп «МИМ-7» -7 шт.

2.2. Лаборатория Сопротивление материалов

Испытательная машина «FP 10» - 1 шт.

Испытательная машина «FP 100» - 1 шт.

Испытательная машина «ZD 10» - 1 шт.

Копёр «МК-30А»

Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12 - 4 шт.

### **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 Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПКР-3.

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. Целью освоения дисциплины является формирование у студентов прочных знаний по методам исследования кристаллической структуры металлических материалов, фазового состава сплавов, химической неоднородности металлов и сплавов, структурных изменений в металлических материалах при их деформации и термической обработке, фазовых равновесий в двухкомпонентных сплавах, фазовых и структурных превращений в металлических материалах при их нагреве и охлаждении.

Задачами освоения дисциплины являются приобретение студентами навыков и умений при выполнении количественного анализа микроструктуры металлов и сплавов с помощью оптической микроскопии; при определении периодов кристаллической решетки и анализе фазового состава сплавов, текстур деформации, остаточных макронапряжений по рентгенограммам и дифрактограммам; при изучении методик исследования металлов и сплавов с помощью просвечивающей и растровой электронной микроскопии, рентгеновского микроанализа; при изучении методик определения температур кристаллизации, температур фазовых превращений в твердом состоянии, кинетики фазовых превращений в металлических материалах с помощью термического и дилатометрического анализа.

**Прикрепленные файлы**

Экзамен (7 семестр).doc

**Промежуточная аттестация №1**

Экзамен (7 семестр)

**Семестр: 7**

**Вид контроля: Э**

**Вопросы:**

1. Классификация методов исследования материалов (группы). Исследование химического состава.
2. Классификация методов исследования материалов (группы). Исследование структуры.
3. Классификация методов исследования материалов (группы). Исследование фазового состава.
4. Классификация методов исследования материалов (группы). Виды неразрушающего контроля.
5. Виды неразрушающего контроля. Магнитный неразрушающий контроль.
6. Виды неразрушающего контроля. Электрический неразрушающий контроль ёмкостным методом.
7. Виды неразрушающего контроля. Электрический неразрушающий контроль электропотенциальным методом.
8. Виды неразрушающего контроля. Электрический неразрушающий контроль термоэлектрическим методом.
9. Виды неразрушающего контроля. Вихретоковый неразрушающий контроль.
10. Виды неразрушающего контроля. Радиоволновой неразрушающий контроль.
11. Виды неразрушающего контроля. Тепловой неразрушающий контроль пассивным методом.
12. Виды неразрушающего контроля. Тепловой неразрушающий контроль активным методом.
13. Виды неразрушающего контроля. Оптический неразрушающий контроль.
14. Виды неразрушающего контроля. Радиационный неразрушающий контроль.
15. Виды неразрушающего контроля. Акустический неразрушающий контроль пассивным методом.
16. Виды неразрушающего контроля. Акустический неразрушающий контроль активным методом.
17. Виды неразрушающего контроля. Неразрушающий контроль проникающими веществами.

- 18.Количественная оптическая микроскопия. Анализ по площадям полиэдрической структуры.
- 19.Количественная оптическая микроскопия. Точечный метод.
- 20.Количественная оптическая микроскопия. Линейный анализ однофазной полиэдрической структуры.
- 21.Количественная оптическая микроскопия. Линейный анализ матричной структуры.
- 22.Количественная оптическая микроскопия. Линейный анализ многофазной полиэдрической структуры.
- 23.Сущность термического анализа.
- 24.Простой термический анализ. Термограмма нагрева с эндотермическим эффектом.
- 25.Простой термический анализ. Термограмма нагрева с экзотермическим эффектом.
- 26.Простой термический анализ. Термограмма охлаждения с экзотермическим эффектом.
- 27.Простой термический анализ. Термограмма охлаждения с эндотермическим эффектом.
- 28.Дифференциальный термический анализ. Сущность метода и схема установки для ДТА.
- 29.Дифференциальный термический анализ. Влияние массы и теплопроводности образца на характер термограмм.
- 30.Дифференциальный термический анализ. Влияние эталона и скорости нагрева на характер термограмм.
- 31.Применение термического анализа.
32. Термоэлектрические преобразователи.