

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования материалов» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла и читается в 4 семестре. Базируется на основе таких дисциплин как, «Физика», «Химия», «Математический анализ», «Материаловедение».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальность) 15.03.01 Машиностроение, направленность подготовки (профили, специализации) «**Машины и технология обработки металлов давлением**», «**Машины и технология обработки металлов давлением**», «**Оборудование и технология сварочного производства**», «**Машины и технология литейного производства**», «**Машины и технология высокоэффективных процессов обработки металлов**» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "3" сентября 2015 г. № 957, и является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций для теоретического и практического владения дисциплиной «Методы исследования материалов», включая умение получать при использовании современных методов на различном лабораторном оборудовании достоверные результаты экспериментальных исследований металлических материалов, прошедших различные термомеханические обработки.

Задачи освоения бакалаврами дисциплины «Методы исследования материалов»:

- Получить представление об основных методах исследования состава и структуры металлов и сплавов после различных видов обработки;
- Получить начальные навыки при освоении основных методов оценки физико-механических и функциональных свойств металлов и сплавов после различных видов обработки;
- изучить и освоить основные методы обработки полученных результатов исследований структуры, физико-механических и функциональных свойств металлов и сплавов после различных термических и термомеханических обработок с учетом перспективности последующего использования исследуемых изделий;
- получить представления об анализе результатов экспериментальных исследований, полученных в результате применения разных методов на различном современном оборудовании металлических материалов с использованием компьютерных технологий;
- научиться разрабатывать планы проведения испытаний, а также анализа достоверности результатов измерений, испытаний и контроля.

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-18	Основные экспериментальные методы аттестации структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов после различных термических и термомеханических обработок металлических материалов с учетом перспективности последующего использования исследуемых изделий.	<ul style="list-style-type: none">• Провести аттестацию структурных, физических, механических и функциональных свойств металлов и сплавов после различных видов обработки на современном оборудовании разными методами• Разрабатывать планы проведения испытаний металлических материалов и получения достоверных результатов измерений.	<ul style="list-style-type: none">• Методами измерений и обработки различных структурных, физико-механических и функциональных характеристик металлических материалов.• Методами анализа полученных результатов испытаний и измерений металлов и сплавов на различном оборудовании.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Классификация методов исследования материалов на разных структурных уровнях. Оптическая металлография. Методы изучения структуры металлов и сплавов.</p> <p>1. Методы подготовки металлов и сплавов для наблюдения структуры в ОМ. Изучение макро- и микроструктуры.</p> <p>2. Методы изучения деформационного рельефа в ОМ.</p> <p>3. Методы оценки количественных характеристик структуры: размер зерен, фазовый анализ структуры - оценка объемной доли фаз, оценка объемной доли частиц, среднее расстояние между частицами.</p>
2	<p>Методы измерения механических характеристик металлических материалов:</p> <p>1. <u>Экспресс - методы оценки механических характеристик:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерение микротвердости по Виккерсу, - твердости по Бринеллю, - твердости по Роквеллу. <p>2. <u>Методы проведения механических испытаний на растяжение:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка стандартных образцов для растяжения. - обработки данных механических испытаний на растяжение с использованием компьютерных технологий. <p>3. <u>Методы проведения механических испытаний на осадку:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка образцов для осадки. - обработка данных механических испытаний на осадку с использованием компьютерных технологий.
3	<p>Методы проведения электрических измерений.</p> <p>Класс точности амперметра, вольтметра. Методика оценки погрешности электрических измерений.</p> <p>Экспресс метод измерения электропроводности принципа – прибор ВЭ-27НЦ.</p>
4	<p>Методы оценки дефектности структуры металлических материалов после различных видов термомеханической обработки. Методы неразрушающего контроля. Методики, основанные на явлении взаимодействия акустического излучения с различной структурой</p>
5	<p>Методы изучения структуры металлов и сплавов в растровом электронном микроскопе (РЭМ).</p> <p>1. Методики подготовки металлов и сплавов для наблюдения структуры в РЭМ.</p> <p>2. Методы изучения структуры в РЭМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методика получения изображения во вторичных отраженных электронах (режим SIE). • Методика получения фазового контраста (режим comro или ВЕС). • Метод оценки разориентировок зерен - метод EBSDанализа. • Локальный метод оценки химического состава –энергодисперсионный спектральный элементный анализ. • Методика получения топографического изображения металлического образца. <p>3. Методики оценки количественных характеристик структуры: размер зерен, фазовый анализ структуры - оценка объемной доли фаз.</p>
6	<p>Методы изучения структуры металлов и сплавов в просвечивающем электронном микроскопе.</p> <p>1. Методики подготовки металлов и сплавов для наблюдения структуры в ПЭМ. Методики шлифовки, электрополировки, приготовления фольг.</p> <p>2. Методы изучения структуры в ПЭМ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методы получения прямого изображения • Методы получения темнопольного изображения. • Методы получения электронограммы. Метод расшифровки электронограммы.

	<ul style="list-style-type: none"> • локальный метод оценки химического состава -энергодисперсионный спектральный элементный анализ <p>3. Методы оценки количественных характеристик структуры: размер зерен, фазовый анализ структуры- оценка объемной доли фаз.</p>
7	<p>Методы определения теплофизических характеристик:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методика оценки коэффициента термического расширения. • Методики измерения теплопроводности. • Методики измерения теплоемкости. Приборы, в основе работы которых лежат теплофизические явления. происходящие с различными материалами. Термометрия. Дилатометрия.
8	Обработка полученных экспериментальных измерений.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.