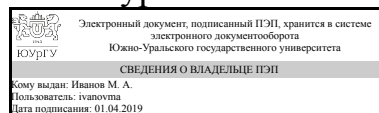


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Материаловедение и  
металлургические технологии



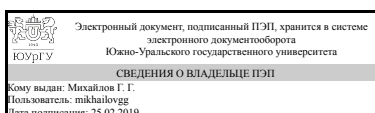
М. А. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2505**

**дисциплины ДВ.1.10.02 Оценка качества материалов и обработки  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат  
профиль подготовки Пирометаллургические и литейные технологии  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов**

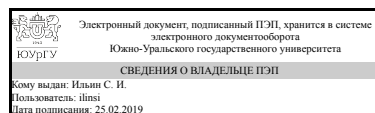
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



Г. Г. Михайлов

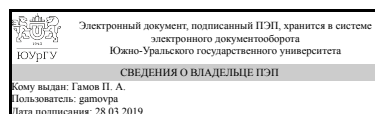
Разработчик программы,  
к.физ-мат.н., доц., доцент



С. И. Ильин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Пирометаллургические процессы  
к.техн.н.



П. А. Гамов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области исследования состава и определения качества сплавов черных и цветных металлов, позволяющих решать на производстве конкретные технологические задачи.

## Краткое содержание дисциплины

- предмет и методы аналитической химии; - качественный и количественный методы анализа; - физико-химические методы анализа. - тепловые свойства металлов; - дилатометрия; - электрические свойства; - магнитные явления в металлах. - дифференциальная сканирующая калориметрия; - измерение дилатометрических эффектов; - методы измерения удельного электросопротивления; - определение магнитных характеристик металлов и сплавов при намагничивании. - дифракция рентгеновских лучей и электронов на кристаллах; - методы рентгеноструктурного исследования моно- и поликристаллов; - определение параметра кристаллической решётки; - качественный и количественный фазовый анализ; - микродифракция электронов. - эмиссионный спектральный анализ; - абсорбционный спектральный анализ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	Знать: методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических процессов при производстве сплавов черных и цветных металлов, природоохранные мероприятия.
	Уметь: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных
	Владеть: методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий.
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Знать: методы проведения анализа средств измерения физических величин,
	Уметь: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний
	Владеть: методами управления технологическими процессами
ОПК-9 способностью использовать принципы системы менеджмента качества	Знать: принципы организации системы менеджмента качества
	Уметь: использовать методы управления качеством
	Владеть: навыками организации контроля в соответствии с требованиями менеджмента качества.

ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	Знать: требования стандартов в сфере производства цветных металлов, контроля качества продукции и охраны окружающей среды..
	Уметь: оценивать соответствие деятельности подразделений и предприятия нормам и правилам.
	Владеть: методами выполнения работ согласно метрологическим нормам и правилам.
ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать: виды средств измерений.
	Уметь: выбирать необходимые средства измерений.
	Владеть: навыками использования средств измерений.
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: теоретические основы контроля и анализа материалов.
	Уметь: выбирать методы контроля материалов.
	Владеть: навыками применения методов контроля материалов к конкретным производственным задачам
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: основы фундаментальных инженерных знаний - математики, физики, химии.
	Уметь: применять фундаментальные знания к решению задач контроля и анализа материалов
	Владеть: навыками применения фундаментальных инженерных знаний к решению задач контроля и анализа материалов.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Материаловедение	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.17 Материаловедение	знать: методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических процессов при производстве сплавов черных и цветных металлов, природоохранные мероприятия. уметь; определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных владеть: методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
Написание рефератов и эссе по разделам курса	40	40	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	24	24	
Подготовка к зачету	32	32	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Пробоотбор и пробоподготовка. Структурные и физико-химические методы анализа материалов	6	2	0	4
2	Физические свойства металлов и сплавов. Методы определения физических свойств.	6	2	0	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структурные и физико химические методы анализа материалов. Металлографические и электронные микроскопы. Атомно-силовая микроскопия. Тепловые свойства металлов. Закономерности теплового расширения твердых тел. Дилатометры.	2
2	2	Электрические свойства металлов. Магнитные свойства металлов.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Способы отбора проб материалов и их подготовки для исследования. Анализ микроструктуры материалов.	4

2	2	Измерение коэрцитивной силы ферромагнитных материалов. Измерение удельного электросопротивления.	4
---	---	--	---

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Написание рефератов и эссе	1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.	40
Подготовка отчетов по лабораторным работам	1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с. 2. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с. 3. Рентгенографический и электронно-оптический анализ : Учеб. пособие для вузов по направлениям 550500 - "Металлургия", 651300 - "Металлургия", 651800 "Физ. материа-ловедение" С. С. Горелик, Ю. А. Скаков, Л. Н. Расторгуев. - М. – МИСИС. - 2002.Ю 357 с. 4. Гойхенберг, Ю. Н. Рентгеноструктурный фазовый анализ: учеб. пособие / Ю. Н. Гойхенберг, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ.- Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006, 26.с.	24
подготовка к зачету	1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с. 2. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с. 3. Рентгенографический и электронно-оптический анализ : Учеб. пособие для вузов по направлениям 550500 - "Металлургия", 651300 - "Металлургия", 651800 "Физ. материа-ловедение" С. С. Горелик, Ю. А. Скаков, Л. Н. Расторгуев. - М. – МИСИС. - 2002.Ю 357 с. 4. Гойхенберг, Ю. Н. Рентгеноструктурный фазовый анализ: учеб. пособие / Ю. Н.	32

	Гойхенберг, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ.- Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006, 26.с.	
--	---	--

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Лабораторные занятия	Анализ особенностей применения данных методик для анализа качества материалов	6

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	зачет	2
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	зачет	2
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать принципы системы менеджмента качества	зачет	2
Все разделы	ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	зачет	2
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	зачет	2
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	зачет	2
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	2
Все разделы	ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	проверка и защита реферата	1

Все разделы	ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	проверка отчетов по лабораторным работам	3
-------------	---	--	---

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет сдается в письменной форме. В билете 5 вопросов, время на написание ответов 2 часа. После проверки преподаватель может задать уточняющие вопросы. Каждый ответ оценивается от 0 баллов (отсутствие ответа или абсолютно неверный ответ) до 3 баллов (абсолютно верный ответ)	Зачтено: Сумма баллов за ответы не менее 10 Не зачтено: Сумма баллов за ответы не более 9
проверка и защита реферата	Студент получает задание на написание реферата. После написания реферата студент сдает реферат на проверку и защищает реферат. Выполнение и защита реферата и выполнение лабораторных работ являются условием допуска к зачету.	Зачтено: реферат выполнен и оформлен согласно требованиям. При защите студент показал знание и понимание материала, изложенного в реферате. Все лабораторные работы выполнены. Не зачтено: реферат не выполнен или не соответствует требованиям. При защите студент показал незнание и непонимание материала, изложенного в реферате. Лабораторные работы выполнены не полностью
проверка отчетов по лабораторным работам	Наличие всех разделов лабораторных работ, проверка выводов	Зачтено: Наличие всех разделов лабораторных работ, правильность выводов. Не зачтено: Отсутствие любого из разделов лабораторных работ, неверные выводы.

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Задание 2. Примерные вопросы для зачета 1. Как изменяется удельное электрическое сопротивление при образовании твёрдых растворов? 2. Какие методы измерения электрического сопротивления применяют в металлофизических исследованиях? 3. Один из образцов стали У8 имеет структуру пластинчатого перлита, а другой — зернистого. Одинаково ли сопротивление этих образцов, имеющих равные размеры? 4. Удельное электрическое сопротивление серебра меньше, чем меди. Каким будет удельное сопротивление сплава меди с серебром по сравнению с сопротивлением компонентов? 5. Может ли пластическая деформация привести к снижению удельного сопротивления какого-либо сплава? 6. Каковы основные закономерности теплового расширения твёрдых тел? 7. В чём заключается дифференциальный дилатометрический метод? 8. Каково устройство дифференциального оптико-механического

	<p>дилатометра?</p> <p>9. Как определить критические точки фазового превращения дилатометрическим методом?</p> <p>10. Что называется намагничённостью насыщения и как её можно измерить?</p> <p>11. В чём заключается фазовый магнитный анализ стали?</p> <p>12. Сравните точки Кюри фаз отожжённых сталей 10, 40, У8 и У12.</p> <p>13. Требуется определить количество остаточного аустенита в закалённой заэвтектоидной стали методом эталона (фазовый магнитный анализ). Какой образец вы можете предложить в качестве эталона? Проанализируйте другие возможные варианты?</p> <p>14. Можно ли определить точку Кюри аустенита сплава 05Н30? То же для мартенсита стали 40?</p> <p>15. Как можно определить коэрцитивную силу?</p> <p>16. Образцы стали У12, закалённые и отпущенные при температуре от 200 до 700°С, перепутаны. Можно ли разложить их в порядке возрастания температуры отпуска на основании измерений коэрцитивной силы?</p>
проверка и защита реферата	<p>Задание 1.</p> <p>Примерные темы реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы измерения электрического сопротивления.</li> <li>2. Способы определения коэффициента теплового расширения твердых тел.</li> <li>3. Дилатометрия. Теоретические основы и оборудование.</li> <li>4. Измерение магнитных характеристик твердых тел.</li> <li>5. Точка Кюри.</li> <li>6. Электронная микроскопия. Теория и оборудование.</li> </ol>
проверка отчетов по лабораторным работам	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Журавлев, Л. Г. Физические методы исследования металлов и сплавов Учеб. пособие для вузов по специальности 110500 "Металловедение и термич. обраб. металлов" Л. Г. Журавлев, В. И. Филатов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 164, [1] с.

2. Журавлев, Л. Г. Физические методы исследования металлов и сплавов Учеб. пособие для металлург. специальностей Л. Г. Журавлев, В. И. Филатов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 164,[1] с. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Горелик, С. С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ Учеб. пособие для вузов по направлениям 550500 - "Металлургия", 651300 - "Металлургия", 651800 "Физ. материаловедение" С. С. Горелик, Ю. А. Скаков, Л. Н. Расторгуев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 2002. - 357,[1] с. ил.

2. Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и др. направлениям И. Ю.



Пашкеев и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.
2. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с.
3. Гойхенберг, Ю. Н. Рентгеноструктурный фазовый анализ: учеб. пособие / Ю. Н. Гойхенберг, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ.- Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006, 26.с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.
5. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с.
6. Гойхенберг, Ю. Н. Рентгеноструктурный фазовый анализ: учеб. пособие / Ю. Н. Гойхенберг, Д. А. Мирзаев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ.- Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006, 26.с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Сальников, В.Д. Методы контроля и анализа веществ: рентгенографические методы анализа: лабораторный практикум. — М. : МИСИС, 2014. — 55 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Локальная Сеть / Свободный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (1)	Мультимедийный комплекс
Лабораторные занятия	226 (1)	Компьютер и телепроектор