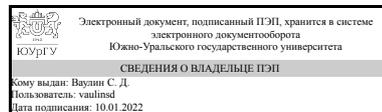


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



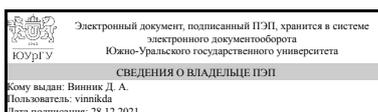
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.12.01 Методы контроля и анализа материалов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

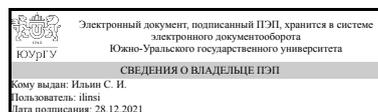
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

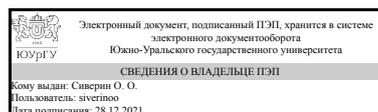
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



С. И. Ильин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Процессы и машины обработки
металлов давлением



О. О. Сиверин

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)
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-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.
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
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать	Знать: методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических

результаты и делать выводы	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.
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.
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-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать: виды средств измерений.
	Уметь: выбирать необходимые средства измерений.
	Владеть: навыками использование средств измерений.

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 трудоёмкость 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 реферата 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
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. материала-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.	32
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. материаловедение" 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,	24

	26.с.	
Написание реферата	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

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	3
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	зачет	3
Все разделы	ОПК-9 способностью использовать принципы системы менеджмента качества	зачет	3
Все разделы	ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	зачет	3
Все разделы	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	зачет	3
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	зачет	3
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	3
Все разделы	ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить	проверка и защита реферата	1

	необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		
Все разделы	ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	защита лабораторных работ	2

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). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Весовой коэффициент мероприятия – 1. Максимальный балл - 15.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
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 является условием допуска к зачету. За своевременно сданный и правильно оформленный реферат студент может получить максимально 10 баллов. Баллы снижаются - за несвоевременно сданный текст реферата на проверку - 2 балла, за оформленный не по требованиям ЮУрГУ - 2 балла, за отсутствие рисунков, схем - 1 балл, за использование менее 3 источников 1 балл, за отсутствие ответа на дополнительный вопрос по теме реферата - 1 балл. Реферат проверяется на антиплагиат - не менее 40 % оригинальность. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %
защита лабораторных работ	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5, максимальное количество за 2 лабораторных работы - 10 баллов. Необходимо за каждую из лабораторных работ получить не менее 3 баллов. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	<p>Задание 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 дилатометра? 9. Как определить критические точки фазового превращения дилатометрическим методом? 10. Что называется намагниченностью насыщения и как её можно измерить? 11. В чём заключается фазовый магнитный анализ стали? 12. Сравните точки Кюри фаз отожжённых сталей 10, 40, У8 и У12. 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? 14. Можно ли определить точку Кюри аустенита сплава 05Н30? То же для мартенсита стали 40? 15. Как можно определить коэрцитивную силу? 16. Образцы стали У12, закалённые и отпущенные при температуре от 200 до 700°C, перепутаны. Можно ли разложить их в порядке возрастания температуры отпуска на основании измерений коэрцитивной силы?
проверка и защита реферата	<p>Задание 1.</p> <p>Примерные темы реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы измерения электрического сопротивления. 2. Способы определения коэффициента теплового расширения твердых тел. 3. Дилатометрия. Теоретические основы и оборудование. 4. Измерение магнитных характеристик твердых тел. 5. Точка Кюри. 6. Электронная микроскопия. Теория и оборудование.
защита лабораторных работ	<p>Задание 2.</p> <p>Вопросы по теме лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пробоотбор и пробоподготовка. 2. Структурные и физико-химические методы анализа материалов. 3. Магнитные свойства металлов и сплавов. Измерение коэрцитивной силы. 4. Электрические свойства металлов и сплавов. Измерение удельного электросопротивления.

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 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

2. Физика металлов и металловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

3. Линчевский, Б. В. Техника металлургического эксперимента Учеб. пособие для вузов по спец. "Физико-химические исследования металлург. процессов" и "Физика металлов" Б. В. Линчевский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1992. - 240 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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:
Не предусмотрены

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. 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.

3. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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. 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.

3. Журавлёв Л.Г., Карзунов С.Е. Физика металлов: Учебное пособие к лабораторным работам. — Челябинск: ЧГТУ, 1993. — 131 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная	Сальников, В. Д. Методы контроля и анализа веществ: рентгенографические методы анализа: лабораторный

	система издательства Лань	практикум : учебное пособие / В. Д. Сальников. — Москва : МИСИС, 2014. — 55 с. https://e.lanbook.com/book/69741
--	------------------------------	--

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
Самостоятельная работа студента	202 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com
Лабораторные занятия	226 (1)	Компьютер и телепроектор