ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 17.05.2023

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 17.05.2023

Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Карева Н. Т.
Пользователь: karevant
Дата подписания: 17.05.2023

Н. Т. Карева

Челябинск

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
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает: методы и средства измерения физических и механических свойств материалов Умеет: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний и обрабатывать и представлять экспериментальные данные Имеет практический опыт: применения методов контроля и анализа материалов
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Знает: современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов Умеет: анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе Имеет практический опыт: работы с программами современных методов анализа материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.25.01 Металлургия черных металлов, 1.О.20 Материаловедение, 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	1.О.05 Деловой иностранный язык

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

Дисциплина	Требования
1.О.25.01 Металлургия черных металлов	Знает: Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов, основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов Умеет: Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий, анализировать, составлять и применять техническую документацию, моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали Имеет практический опыт: Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов, работы с технологическими инструкциями, моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов
1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства, основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000), основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов, следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности, устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и

	оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции Имеет практический опыт: работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров, работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами, измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений
1.О.20 Материаловедение	Знает: свойства материалов и сплавов, материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований , макроструктура материалов Умеет: применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, Анализировать качество материалов Имеет практический опыт: использования соответствующих диаграмм и справочных материалов, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с материаловедческим оборудованием

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка отчетов по лабораторным работам	12	12
подготовка к тестам	10	10
Написание рефератов разделам курса	20	20
подготовка к зачету	11,75	11.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	4	2	0	2
2	Структурные и физико-химические методы анализа материалов	8	6	0	2
3	Физические свойства металлов и сплавов	10	6	0	4
4	Методы определения физических свойств	8	6	0	2
5	Дифракционные методы исследования металлов и сплавов	8	6	0	2
6	Спектральные методы анализа металлических систем	10	6	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Пробоотбор и пробоподготовка.	2
2-3	2	Структурные и физико химические методы анализа материалов. Металлографические и электронные микроскопы	4
4	2	Атомно-силовая микроскопия	2
5	3	Тепловые свойства металлов	2
6-7	3	Закономерности теплового расширения твердых тел. Дилатометры	4
8	4	Электрические свойства металлов	2
9	4	Методы измерения электропроводности	2
10	4	Магнитные свойства металлов. Характеристики петли гистерезиса ферромагнетиков.	2
11	5	Рентгеновские дифрактометры. Анализ дифрактограмм. Дифракционные методы исследования	2
12-13	5	Определение типа кристаллических структур и параметра решетки по дифрактограммам.	4
14-16	6	Спектральные методы анализа	6

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	2
2	2	Анализ микроструктуры материалов	2
3-4	3	Определение основных механических характеристик (измерение твердости. испытания на растяжение и ударный изгиб)	4
5	4	Термический анализ	2
6	5	Съемка дифрактограммы на рентгеновском дифрактометре и её анализ	2
7-8	6	Определение кристаллической структуры материала по дифрактограмме	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчетов по лабораторным работам	методические указания к лабораторным работам, выдаваемые перед проведение работы	6	12
подготовка к тестам	Основная и дополнительная литература	6	10
Написание рефератов разделам курса	Основная и дополнительная литература. Студент может самостоятельно подбирать литературу по теме реферата и использовать интернет-ресурсы	6	20
подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература.	6	11,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Реферат 1	1	5	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине Порядок начисления баллов - реферат сдан вовремя, тема раскрыта полностью, объем реферата соответствует теме, реферат дополнительно оформлен в виде презентации (для доклада перед группой), использовано более 3 литературных источников и интернет-ресурсов, реферат оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми в рефератам ЮУрГУ. За каждый не выполненный пункт снимается 1 балл. Реферат должен быть сдан преподавателю на проверку (прилагается справка аниплагиата) до презентации перед группой.	зачет
2	6	Текущий контроль	Реферат 2	1	5	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется	зачет

						балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине. Порядок начисления баллов - реферат сдан вовремя, тема раскрыта полностью, объем реферата соответствует теме, реферат дополнительно оформлен в виде презентации (для доклада перед группой), использовано более 3 литературных источников и интернет-ресурсов, реферат оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми в рефератам ЮУрГУ. За каждый не выполненный пункт снимается 1 балл. Реферат должен быть сдан преподавателю на проверку (прилагается справка аниплагиата) до презентации перед группой.	
3	6	Текущий контроль	Тест 1	1	12	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине. В тесте 12 вопросов. Каждый правильны ответ -1 балл, неправильный ответ - 0 баллов. Максимально можно набрать 12 баллов.	зачет
4	6	Текущий контроль	Тест 2	1	10	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине. В тесте 10 вопросов. Каждый правильны ответ -1 балл, неправильный ответ - 0 баллов. Максимально можно набрать 10 баллов.	зачет
5	6	Текущий контроль	Проверка отчетов лабораторных работ (6 работ)	1	18	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе	зачет

						величины рейтинга обучающегося по дисциплине. Каждый студент должен сделать и сдать 6 лабораторных работ. Студен должен подготовить отчет, в который входят теоретические вопросы по лабораторной работе и результаты, полученные в ходе выполнения работы. Порядок начисления баллов - 1 балл за правильно оформленный отчет, 1 балл результаты, полученные в ходе выполнения работы, должны иметь погрешность не более 10 %, 1 балл - за правильные ответы на вопросы по лабораторной работе. Максимально за одну лабораторную работу можно набрать 3 балла, за 6 лабораторных работ - 18 баллов.	
6	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	6	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине. Письменный зачет проводится по вопросам разделов курса, если текущий рейтинг ниже 60 %. Билет включает 3 вопроса. Максимальный балл за каждый вопрос составляет 2 балла. За правильный и полный ответ начисляется 2 балла; за ответ, содержащий неточности - 1 балл; при отсутствии ответа или за ответ с грубыми ошибками - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На Зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Письменный зачет проводится по вопросам всех разделов курса, если текущий рейтинг ниже 60 %. Для подготовки ответов отводится 45 минут. Рейтинг обучающегося по зачету рассчитывается как процентное отношение суммы начисленных баллов за каждый вопрос (задание) к максимально возможному баллу. Рейтинг по дисциплине рассчитывается как сумма рейтинга по текущему	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	контролю (с коэффициентом 0,6) и рейтинга обучающегося по экзамену (с коэффициентом 0,4).	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-4	Знает: методы и средства измерения физических и механических свойств материалов	+	+			+	+
ОПК-4	Умеет: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний и обрабатывать и представлять экспериментальные данные	+	+			+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: применения методов контроля и анализа материалов					+	+
ОПК-5	Знает: современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: работы с программами современных методов анализа материалов	+	+		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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

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:

1. Материаловедение науч.-техн. журн. ООО "Наука и технологии" журнал. - М., 1997-
2. Металловедение и термическая обработка металлов науч.-техн. и произв. журн. Ред. журн. журнал. - М.: Машиностроение, 1955-
3. Физика металлов и металловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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 с.

2. 1. ЖуравлёвЛ.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:

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 с.

2. 1. ЖуравлёвЛ.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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, Н. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман ; под редакцией С. Д. Калошкина. — Москва : МИСИС, 2011. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/47412

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Дополнительное образование ЮУрГУ" (https://do.susu.ru) (бессрочно)
4. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (1)	ПК, подключенный к сети Интернет, мультимедийное оборудование, микрофон
Лабораторные занятия	301 (1)	Комплекс оборудования для пробоотбора и пробоподготовки образцов: отрезной станок, шлифовальные станки, оптические микроскопы, автоматический микротвердомер.
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com