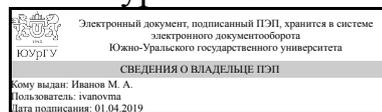


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Материаловедение и
металлургические технологии



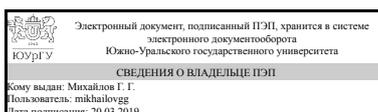
М. А. Иванов

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

дисциплины Б.1.17 Материаловедение
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Пирометаллургические и литейные технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

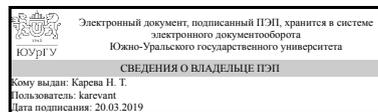
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



Г. Г. Михайлов

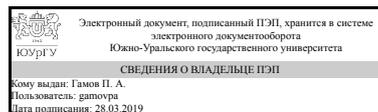
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. Т. Карева

СОГЛАСОВАНО

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



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области состава, структуры, свойств и их взаимосвязи; научить выбрать материал для конкретных условий работы

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются кристаллические и аморфные металлические материалы. Вводятся понятия идеального и реального кристаллов, основных дефектов кристаллического строения. Изучаются вопросы затведования металлов, их структуры и свойств при последующей обработке давлением, а также с помощью дополнительного теплового воздействия. Формирование структуры и свойств сплавов на основании двойных диаграмм состояния, в том числе диаграммы Fe-C. Рассматриваются основные группы сплавов: стали, чугуны, цветные сплавы на алюминиевой, медной, титановой, никелевой основах. Неметаллические материалы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Знать: фундаментальные общеинженерные знания
	Уметь: использовать фундаментальные общеинженерные знания
	Владеть: методами использования фундаментальных общеинженерных знаний
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: теорию и практику для решения инженерных задач
	Уметь: сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
	Владеть: способами теории и практику для решения инженерных задач
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Знать: ПК-1 способностью к анализу и синтезу
	Уметь: анализировать и синтезировать
	Владеть: способами анализу и синтезу
ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	Знать: материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды
	Уметь: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды
	Владеть: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Б.1.08.01 Неорганическая химия, Б.1.09 Физическая химия	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Физическая химия	термодинамические функции
Б.1.08.01 Неорганическая химия	Строение атома, химические свойства элементов, основных групп химических соединений

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	16	16
Лекции (Л)	20	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	256	128	128
Выполнение домашних задач по теме "Дефекты кристаллического строения"	50	50	0
Подготовка рефератов по темам "Кристаллизация", "Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации и последующем нагреве" и "Разрушение, хладноломкость, факторы ее определяющие".	68	68	0
Подготовка к зачету	10	10	0
Выполнение домашних задач по теме "Диаграммы состояния двойных систем", "Диаграмма состояния Fe-C"	50	0	50
Подготовка рефератов по темам "Диаграмма состояния Fe-C", "Сталь и чугуны", "Никелевые сплавы", "Медь и ее сплавы", "Титановые сплавы".	63	0	63
Подготовка к экзамену	15	0	15
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Атомно-кристаллическое строение металлов	2	2	0	0
2	Строение реальных кристаллов	12	8	0	4
3	Процессы, протекающие в металлах при затвердевании	1	1	0	0
4	Пластическая деформация металлов	3	1	0	2
5	Разрушение металлов	0	0	0	0
6	Фазы в сплавах	2	2	0	0
7	Диаграммы состояния двойных систем	4	2	0	2
8	Диаграмма состояния Fe-C	8	4	0	4
9	Цветные металлы и сплавы	0	0	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Атомно-кристаллическое строение металлов, основные типы связей в твердом состоянии и их влияние на основные свойства материалов	1
1	1	Полиморфизм металлов. Изотропность и анизотропия свойств металлов.	1
2	2	Классификация дефектов кристаллического строения. Виды точечных дефектов. Механизм их образования. Неравновесные точечные дефекты. Основные закономерности диффузии. Роль точечных дефектов в процессах диффузии. Механизмы диффузии.	2
3	2	Теоретическая прочность на сдвиг. Понятия о дислокациях. Контур и вектор Бюргерса. Типы дислокаций. Возникновение дислокаций при кристаллизации. Сила, действующая на дислокацию. Напряжения вокруг дислокации. Энергия дислокации. Сила натяжения дислокации. Равновесие изогнутого сегмента дислокации. Источник Франка-Рида. Скольжение и переползание дислокации.	2
4	2	Упругое взаимодействие дислокаций. Пересечение дислокаций. Реакция между дислокациями.	2
5	2	Дислокации в ГЦК-решетке. Расщепление полной дислокации. Виды частичных дислокаций. Дефекты упаковки.	2
6	3	Кристаллизация чистых металлов. Температура T_0 . Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизации. Критический зародыш, строение слитка, усадочные явления при кристаллизации	1
6	4	Пластическая деформация монокристаллов. Системы скольжения. Наклеп. Возрат и рекристаллизация при нагреве деформированного металла	1
7	6	Понятия компонент, фаза, структура в сплавах. Способы взаимодействия компонентов сплавов в жидком и твердом состояниях. Твердые растворы, их типы и свойства. Химические соединения и промежуточные фазы, примеры.	2
8	7	Диаграмма состояния, определение. Основные типы двойных диаграмм состояния: 1) с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях; 2) с ограниченной растворимостью в твердом состоянии - с эвтектикой (их рановидности), перитектикой; 3) с образованием химических соединений; 4) с расслоением в жидком состоянии (с монотектикой); 5) при наличии полиморфизма одного или двух компонентов и монотектоидного, эвтектоидного или перитектоидного превращений. Задачи, решаемые с помощью диаграмм состояния: определение химического состава фаз при разных температурах, их весового соотношения, формирование структуры сплавов разного состава при охлаждении или нагреве.	2
9, 10	8	Диаграмма состояния Fe-C. Характеристика компонентов, фаз данной системы. Метастабильный и стабильный варианты. Основные превращения в	4

		сплавах данной системы. Стали, чугуны. Классификация сталей по структуре, качеству и способу раскисления. Их маркировка. Чугуны белые, серые, ковкие, высокопрочные, с вермикулярным графитом. Способы получения, свойства, маркировка, область использования.	
--	--	--	--

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1. 2	2	Дефекты кристаллического строения	4
3	4	Пластическая деформация и рекристаллизация чистых металлов	2
4	7	Построение двойных диаграмм состояния термическим методом	2
5	8	Микроструктура сталей и чугунов в равновесном состоянии	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение домашних задач	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД. Конкретные страницы определяются темой задачи.	100
Подготовка рефератов по темам "Кристаллизация", "Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации и последующем нагреве" и "Разрушение, хладноломкость, факторы ее определяющие", "Диаграмма состояния системы Fe-C"	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД. Конкретные страницы определяются темой реферата.	131
Подготовка к зачету	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД.	10
Подготовка к экзамену	Список рекомендуемой литературы приведен в разделе 8 РПД.	15

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Деловая или ролевая игра	Лабораторные занятия	Сравнение структур различных сплавов с учетом соответствующей диаграммы состояния	4
Интерактивные лекции	Лекции	Обсуждение выполнения требования заказчика	3
Тренинг	Лабораторные занятия	изменение структуры материала в зависимости от условий кристаллизации	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Анализ фазового состава сплавов по результатам сканирующей микроскопии

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
Строение реальных кристаллов	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	проверка и защита домашних задач.	1
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	защита рефератов по заданным темам	2
Пластическая деформация металлов	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	зачет	3
Процессы, протекающие в металлах при затвердевании	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	зачет	3
Разрушение металлов	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	зачет	3
Атомно-кристаллическое строение металлов	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	зачет	3
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	экзамен	4
Все разделы	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	экзамен	4
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	экзамен	4
Все разделы	ПК-12 способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	экзамен	4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
проверка и защита	Студент выполняет домашнее задачи по заданной преподавателем теме и сдает его на проверку. При	Зачтено: задачи решены правильно

домашних задач.	отсутствии замечаний преподаватель допускает студента к зачету или экзамену.	Не зачтено: задачи решены неправильно или не решены совсем
защита рефератов по заданным темам	студент готовит рефераты по заданным темам; после проверки рефератов преподаватель допускает студента до зачета и экзамена или, при наличии замечаний, возвращает рефераты на доработку.	Зачтено: рефераты выполнены согласно заданию; Не зачтено: рефераты не соответствуют заданию или не выполнены.
зачет	студент дает письменный ответ на тестовое задание, состоящее из 10 вопросов	Зачтено: студент дал правильные ответы на 8 и более вопросов; Не зачтено: студент на правильные ответы на 7 и менее вопросов.
экзамен	экзамен проводится в письменной форме; в билете 5 вопросов; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы.	Отлично: правильные ответы даны на 5 вопросов; Хорошо: правильные ответы даны на 4 вопроса; Удовлетворительно: правильные ответы даны на 3 вопроса; Неудовлетворительно: ответы даны на 2 и менее вопросов.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
проверка и защита домашних задач.	Задание 1. Темы задач. 1. Дефекты кристаллического строения. 2. Строение реальных кристаллов. 3. Виды разрушения. Макроскопический анализ.
защита рефератов по заданным темам	Задание 2 Примерные темы рефератов 1. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. 2. Зависимость свойств материалов от структуры. 3. Зависимость структуры и свойств металла от температуры и степени деформации. 4. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации и последующем нагреве. 5. Хладноломкость, факторы ее определяющие. 6. Структура и свойства сплавов на основе меди. . Структура и свойства сплавов на основе титана.
зачет	Задание 3. Примеры тестов даны в приложении Материаловедение. Тесты для студентов технических специальностей .pdf
экзамен	Задание 4. Примерные вопросы к экзамену. 1. Описать заданную диаграмму состояния. 2. Классификация сталей по содержанию углерода, микроструктуре и качеству. 3. Среднеуглеродистые стали для машиностроения. 4. Виды бронз. 5. Расшифровать приведенные марки материалов, указать их

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Солнцев, Ю. П. *Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям* Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.
2. Солнцев, Ю. П. *Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям* Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, Ф. Войткун; Под ред. Ю. П. Солнцева. - М.: МИСИС, 1999. - 600 с. ил.
3. *Материаловедение Текст учебник для вузов по специальностям в обл. техники и технологии* Б. Н. Арзамасов и др.; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - Изд. 8-е, стер. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 646 с. ил.
4. *Материаловедение Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина* Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.
5. *Материаловедение Учеб. для вузов по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии: Посвящ. памяти И. И. Сидорина, основателя шк. материаловедения в машиностроении* Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2003. - 646 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. *Материаловедение Тесты для студентов машиностроительных специальностей* Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физическое металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 138, [1] с.
2. Лапина, И. В. *Физическое металловедение Текст учеб. пособие для заочников по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов"* И. В. Лапина, К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 38, [2] с. электрон. версия

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов
2. Физика металлов
3. Цветная металлургия

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материаловедение. Тесты

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Лапина, И. В. Физическое металловедение Текст учеб. пособие для заочников по специальности 150105 "Металловедение и термическая обработка металлов" И. В. Лапина, К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 38, [2] с. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено