ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
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: 12.05.2023

Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.13.02 Химико-термическая обработка
для направления 22.04.02 Металлургия
уровень Магистратура
магистерская программа Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

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

ЮУрГУ
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: 12.05.2023

Д. А. Винник

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

ЮУрГУ
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: 12.05.2023

Н. Т. Карева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания по структуре, свойствам и их взаимосвязи при формировании хрупкости сплавов; научить правильно выбирать способ поверхностного воздействия для конкретных деталей и конкретных условий их работы.

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются основные виды хрупкости сталей и сплавов, в том числе, и обусловленные устойчивым перегревом. Структурная наследственность, причины и способы борьбы. Химико-термическая обработка, ее основные виды: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация. Стали и сплавы, используемые для ХТО; термическая обработка.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать методики испытания и исследования изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства	Знает: основные закономерности диффузии и фазовых превращений при химико-термической обработке Имеет практический опыт: назначать режимы химико-термической и последующей термической обработки изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физика пластической деформации, Практикум по структурным методам исследования, Практикум по дифракционным и спектральным методам исследования, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Статистические методы контроля качества продукции, Организация и методы контроля качества термической обработки, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (5 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Физика пластической деформации	Знает: основы теории дислокаций, механизмы упрочнения, физические основы холодной и горячей деформации, ползучести, сверхпластичности Умеет: Имеет практический опыт: анализировать механическое поведение материала с точки зрения дислокационных

	механизмов
Практикум по структурным методам исследования	Знает: основные виды структурных исследований металлов, их возможности и ограничения Умеет: выбирать метод исследования в зависимости от целей исследования Имеет практический опыт: работы с оптическим и растровым электронным микроскопом
Практикум по дифракционным и спектральным методам исследования	Знает: основные виды дифракционных и спектральных исследований металлических материалов Умеет: Имеет практический опыт: работы с рентгеновским дифрактрометром
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: приемы установления общения в научной сфере, : физические принципы работы исследовательского оборудования Умеет: развивать навыки коммуникаций, оценивать возможности исследовательского оборудования Имеет практический опыт: междисциплинарного общения и взаимодействия , работы на исследовательском оборудовании

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
Подготовка рефератов, презентация и их защита	57,5	57.5
Подготовка к экзамену	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химико-термическая обработка.	4	2	2	0
2	Цементация сталей	4	2	2	0
3	Структурная наследственность	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Химико-термическая обработка. Цели.	2
2	2	Цементация сталей. Нитроцементация. Азотирование.	2
3	3	Структурная наследственность	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Химико-термическая обработка как способ воздействия на свойства поверхности материала изделий	2
2	2	Азотирование как метод получения одновременно высокой твердости, усталостной прочности, коррозионной стойкости поверхности изделий из улучшаемых специально легированных сталей	2
3	3	Химический состав стали, скорости нагрева и охлаждения, исходная перед термообработкой структура, предварительная пластическая деформация как факторы, определяющие склонность стали к устойчивому перегреву	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка рефератов, презентация и их защита	ПУМД осн. 1-3; ПУМД доп. 1-3; ЭУМД 4	3	57,5
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. 1, 3.	3	30

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	3	Текущий контроль	Проверка реферата по разделу 1	1	10	Студент готовит по разделу 1 реферат. Их подготовка осуществляется индивидуально. Студент представляет	экзамен

						оформленные рефераты. Оценивается качество оформления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждый реферат). Четко сформулированы цель и актуальность – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов, Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 3 балла. Сформулировано два вывода – 2 балла; один вывод - 1 балл. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. . Максимальное количество баллов – 10.	
2	3	Текущий контроль	Проверка реферата по разделу 2	1	10	Студент готовит по разделу 2 реферат. Их подготовка осуществляется индивидуально. Студент представляет оформленные рефераты. Оценивается качество оформления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждый реферат). Четко сформулированы цель и актуальность – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов, Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 3 балла. Сформулировано два вывода – 2 балла; один вывод - 1 балл. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. . Максимальное количество	экзамен

						баллов – 10.	
3	3	Текущий контроль	Проверка реферата по разделу 3	1	10	Студент готовит по разделу 3 реферат. Их подготовка осуществляется индивидуально. Студент представляет оформленные рефераты. Оценивается качество оформления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждый реферат). Четко сформулированы цель и актуальность – 2 балла. Расплывчатая формулировка – 1 балл. Актуальность не показана – 0 баллов, Сделаны развернутые выводы. Сформулировано более трех выводов – 3 балла. Сформулировано два вывода – 2 балла; один вывод - 1 балл. Выводы отсутствуют – 0 баллов. Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах – 5 баллов, нет современных источников минус 1 балл, нет научных журналов минус 1 балл, – 1 балл, нет зарубежной литературы минус 1 балл, нет ссылок – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10 баллов	экзамен
4	3	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	15	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 рейтинга студента проводится за день до промежуточной аттестации (экзамена). Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося соответствует оценкам" удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", то экзамен студенту выставляется автоматически, без собеседования. При недостаточном рейтинге студента (ниже оценки "удовлетворительно") проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент сдает все КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60 % (т.е. не ниже оценки "удовлетворительно"). Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %	экзамен

						Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 % Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 1,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы. Показатели оценивания: 5 баллов - правильный ответ на вопрос; 4 балла - правильный ответ с погрешностями; 3 балла - неполный ответ; 2 балл - ответ с грубыми ошибками; 0 баллов- неправильный ответ или отсутствие ответа. Максимальное количество баллов -15 .	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка рейтинга студента проводится за день до промежуточной аттестации (экзамена). Если по результатам текущего контроля рейтинг обучающегося соответствует оценкам" удовлетворительно", "хорошо" или "отлично", то экзамен студенту выставляется автоматически. При недостаточном рейтинге студента (ниже оценки "удовлетворительно") проводится мероприятие промежуточной аттестации, на котором студент сдает все КМ текущего контроля до набора рейтинга выше 60 % (т.е. не ниже оценки "удовлетворительно"). На экзамене происходит оценивание собственно экзамена (промежуточной аттестации). Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в письменной форме; в билете 3 вопроса, время на подготовку 1,5 часа; при необходимости преподаватель может задать студенту уточняющие вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: основные закономерности диффузии и фазовых превращений при химико-термической обработке	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: назначать режимы химико-термической и последующей термической обработки изделий	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов Учеб. для вузов по специальности "Металловедение и терм. обраб. металлов" Рос. гос. технол. ун-т им. К. Э. Циолковского; Б. А. Колачев, В. И. Елагин, В. А. Ливанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МИСИС, 1999. - 413 с. ил.
2. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении Учеб. для вузов Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен; Под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб.: Химиздат, 2004. - 639, [1] с.
3. Смирнов, М. А. Термическая обработка металлов Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 116,[1] с. ил.
4. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия
5. Лахтин, Ю. М. Химико-термическая обработка металлов Учеб. пособие для вузов по спец."Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов Ю. М. Лахтин, Б. Н. Арзамасов. - М.: Металлургия, 1985. - 256 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Карева, Н. Т. Цветные металлы и сплавы [Текст] учеб. пособие Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 111, [1] с. ил.
2. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см
3. Попова, Л. Е. Диаграммы превращения аустенита в сталях и бета-раствора в сплавах титана [Текст] справ. термиста Л. Е. Попова, А. А. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1991. - 500 с. ил.
4. Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос. ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.
5. Борисенок, Г. В. Химико-термическая обработка металлов и сплавов Справочник Под ред. Л. С. Ляховича. - М.: Металлургия, 1981. - 424 с. ил.

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов.
2. Физика металлов и металловедение

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос.

ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.

2. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Смирнов, М. А. Основы термической обработки стали Учеб. пособие Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т физики металлов, Юж.-Урал. гос. ун-т; М. А. Смирнов, В. М. Счастливцев, Л. Г. Журавлев ; ЮУрГУ. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 494,[1] с.

2. Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термообработка цветных металлов и чугунов [Текст] учеб. пособие к лаб. работам по направлениям "Металлургия" и "Материаловедение" Н. Т. Карева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 60, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517193
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Карева, Н. Т. Термическая обработка сталей и сплавов Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Н. Т. Карева, И. В. Лапина, С. И. Ильин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела; ЮУрГУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 97, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000353467
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тронза, Е. И. Теория термической обработки : учебно-методическое пособие / Е. И. Тронза, С. А. Тюрина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 131 с. https://e.lanbook.com/book/182548 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/168740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Берлин, Е. В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей : справочник / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. — Москва : Техносфера, 2012. — 464 с. https://e.lanbook.com/book/73509 . — Режим доступа: для авториз.

		Лань	пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андрюшечкин, В. И. Химико-термическая обработка металлов и сплавов : сборник / В. И. Андрюшечкин. — Москва : МИСИС, 2001. — 83 с. https://e.lanbook.com/book/117070. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -Microsoft Visual Studio (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
Самостоятельная работа студента	202 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com
Лекции	230 (1)	Мультимедийный комплекс
Практические занятия и семинары	302 (1)	Проекционный экран, оборудование, коллекции макро- и микрошлифов, микроскопы. На лекциях - проектор и компьютер.