

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Институт машиностроения, материаловедения и транспорта
Кафедра «Сварка и металлургия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Мизякина О.Б.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
междисциплинарный экзамен
«Новые технологии в термическом производстве»
для поступающих на направление подготовки магистров
22.04.02 «Металлургия»
(магистерская программа «Новые технологии в термическом производстве»)

Саратов 2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 Металлургические технологии

Основные понятия. Производство и потребление основных конструкционных материалов. Получение первичного металла из природного и техногенного сырья. Структура и тенденции развития сталеплавильного производства. Высокие электросталеплавильные технологии. Эффективные технологии обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, штамповка, прессование, штамповка, ковка - основные понятия. Нагрев заготовок перед деформацией. Литье металлов. Непрерывное литье заготовок. Особенности прокатки и штамповки.

Раздел 2 Материаловедение

Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы, классификация и маркировка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.

Раздел 3 Термическая обработка металлопродукции

Основные понятия. Производство и применение конструкционных материалов. Кристаллическое строение вещества. Способы нагрева и выбор режимов термической обработки металлов. Типы превращений в металлах и сплавах. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. Отжиг. Закалка. Закалка токами высокой частоты. Закалка с помощью концентрированных потоков энергии. Основные термины и определения. Отпуск, нормализация и старение. Химико-термическая упрочняющая обработка.

Раздел 4 Нагревательное оборудование

Печи периодического действия (камерные щелевые немеханизированные печи, камерные нагревательные печи со стационарным подом с заслонкой, камерные нагревательные пламенные печи с выдвижным подом) – краткая характеристика. Печи непрерывного действия (печи с подвижным подом, методические печи, щелевые механизированные конвейерные нагревательные печи) – краткая характеристика. Нетипизированные печи (печи безокислительного нагрева металла пламенем, вакуумные печи, индукционные печи, отражательные двухкамерные печи, плазменные печи, секционные печи, толкательные печи) – краткая характеристика. Не печные установки электронагрева (индукционные нагревательные установки, установки прямого электронагрева) – краткая характеристика.

Раздел 5 Проведение экспериментальных исследований

Исследования свойств материалов после термической и химико-термической обработки. Методы исследования. Планирование эксперимента. Обработка экспериментальных данных.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Белов, Б.Ф. Современные проблемы теории и технологии металлургических процессов: монография / Б.Ф. Белов, А.Я. Бабанин. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. — 186 с.
2. Анализ современных металлургических технологий получения качественной стали: лабораторный практикум/ Г. И. Котельников, С. В. Подкур, А. А. Толстолуцкий, А. Е. Семин. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. — 44 с.
3. Корнеева, А. О. Металлургические технологии. Технологии получения железа, чугуна и стали: учебное пособие/ А. О. Корнеева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 140 с.
4. Солнцев, Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения: учебное пособие / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина; под редакцией Ю.П. Солнцева. — Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2022. — 784 с. — ISBN 978-5-93808-387-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122438.html>
5. Варгасов, Н. Р. Материаловедение: учебное пособие / Н. Р. Варгасов, М. М. Радкевич. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-0946-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124185.html>
6. Королев, А. П. Термическая и химико-термическая обработка стали. В 2 частях. Ч.1. Термическая обработка стали: учебное пособие / А. П. Королев, Д. М. Мордасов, М. В. Макарчук. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 94 с.
7. Технология конструкционных материалов. В 2 частях. Ч.2: учебное пособие/ С.Б. Наумов, С.В. Гиннэ, Л.С. Гордеева, А.П. Руденко. — Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. — 126 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116649.html>
8. Лапин, И. В. Порошковая металлургия черных и цветных металлов: учебно-методическое пособие / И. В. Лапин, В. В. Жиляков. — Казань: Издательство КНИТУ, 2022. — 92 с.
9. Дащевский, В.Я. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения: фосфор при выплавке марганецсодержащих ферросплавов: учебное пособие / В.Я. Дащевский, Л.А. Полулях, А.Я. Травянов. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. — 96 с. — ISBN 978-

5-906953-10-0. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117357.html>

10. Медведев, А.С. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения. Оборудование гидрометаллургических процессов: учебное пособие / А.С. Медведев, П. В. Александров. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 217 с. — ISBN 978-5-906846-02-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64197.html>

11. Клименко, И. С. Методология системного исследования: учебное пособие / И. С. Клименко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4487-0622-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89238.html>

12. Перинский, В. В. Фонд физических законов и физико-технических эффектов: термины и понятия: словарь / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4497-0414-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90536.html> - DOI: <https://doi.org/10.23682/90536>

Дополнительная литература

1. Жильцов А.П. Металлургические технологии и комплексы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жильцов А.П., Челядина А.Л.- Электрон. текстовые данные.- Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.- 132 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22884>

2. Перинский, В.В. Материаловедение специальных материалов машиностроения : учеб. пособие / В. В. Перинский, В. Н. Лясников, Г. П. Фетисов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 504 с. : ил. ; 21 см. Экземпляры всего: 40

3. Никифоров, В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учебник для техникумов/ В. М. Никифоров. - 10-е изд., стер. - СПб.: Политехника, 2015. - 382 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509595.html?SSr=2601337bb30273b2269853f123832>

4. Нагрев и нагревательные устройства : учебное пособие для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» / Ю. А. Титов, В. Н. Кокорин, О. И. Морозов, А. Ю. Титов. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2024. — 120 с.

5. Ульянов В. А. Нагрев и нагревательные устройства : учеб. пособие / В. А. Ульянов, В. Н. Гущин, Е. А. Чернышов. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 256 с: ил. - ISBN 978-5-7695-4975-5 Экземпляры всего: 3

6. Ульянов, В. А. Нагрев и нагревательные устройства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Ульянов, В. Н. Гущин, Е. А. Чернышев. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). - Систем. требования:

Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с контейнера. - Гриф: рек. УМО по образованию в обл. металлургии в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по направлению "Металлургия". - Электрон. аналог печ. изд. - Диск помещен в контейнер 14X19 см. *Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_223.pdf.*

7. Экспериментальные исследования свойств материалов при сложных термомеханических воздействиях [Электронный ресурс]/ В.Э. Вильдеман [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 204 с. *Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24495>.*

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вариант

А) Отметьте правильный ответ

А1. Процессы обработки металлов давлением основаны на ...

1. разрушении металлов
2. пластической деформации металлов
3. Термическом упрочнении металлов

А2. В процессе нагрева стальных заготовок, их поверхность

1. окисляется
2. разрушается
3. выгорает

А3. Отжиг металла после обработки давлением производят ...

1. для снятия напряжений
2. для увеличения твердости
3. для очистки

А17. В процессе обработки давлением, металл находится в следующем агрегатном состоянии ...

1. газообразном
2. плазмообразном
3. твердом

Б) Напишите правильный ответ

Б18. Дать общую характеристику основным этапам доменного процесса получения чугуна.

Б19. Какие свойства приобретают стали в результате отпуска? Назовите виды отпуска.

Б20. Опишите наиболее эффективный способ получения изделий с внутренним сквозным отверстием. Какие процессы применяют для прошивания отверстий?