



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
В ПРОКАТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ***

Направление подготовки
22.03.02 Металлургия

Профиль программы
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Металлургии, машиностроения и материалобработки
Технологии обработки материалов
4
8

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /


Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры технологий обработки материалов,
канд. техн. наук, доцент

 / Н.Н. Ильина /

Рецензент:

Профессор кафедры технологии металлургии
и литейных процессов, д-р техн. наук, профессор

 / Н.В. Копцева /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Термическая обработка в прокатном производстве» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Материалы в отрасли» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: физика, физическая химия, материаловедение, метрология, стандартизация и сертификация, технологии производства сортового проката, технологии производства листового проката, коррозия и защита металлов (физические свойства металлов).

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при выполнении ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Термическая обработка в прокатном производстве» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	
Знать	закономерности формирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью термической и химико-термической обработки
Уметь	выбирать способы термической обработки и термо-механической обработки для прокатной продукции различного назначения
Владеть	навыками выбора материала и способа термической обработки с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности прокатной продукции
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке	
Знать	основные положения теории термической и термо-механической и химико-термической обработки металлов и сплавов
Уметь	выбирать режимы термической обработки для прокатной продукции различного назначения
Владеть	навыками назначения режимов нагрева, выдержки и охлаждения для термической и термо-механической обработки

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 67,75 акад. часов:
 - аудиторная – 66 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,75 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40,25 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
	лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Выбор режимов нагрева и охлаждения при термической обработке	5	8/4	---	5,25	Самостоятельное изучение учебной литературы по теме дисциплины	Контрольная работа	ОПК-1-зув ПК-10-зув
2. Термическая обработка слитков и заготовок непрерывной разливки стали	4	4	---	10	Изучение информационных источников, анализ и оформление текстового документа	Реферат	ОПК-1-зув ПК-10-зув
3. Термическая обработка сортового проката и фасонных профилей	6	4/4	----	5	Самостоятельное изучение учебной литературы по теме дисциплины	Промежуточный зачет	ОПК-1-зув ПК-10-зув
4. Термическая обработка листов, полос и ленты	8	6/4	---	5	Самостоятельное изучение учебной литературы по теме дисциплины	Промежуточный зачет	ОПК-1-зув ПК-10-зув
5. Термическая обработка труб	6	4	---	5	Самостоятельное изучение учебной литературы по теме дисциплины	Промежуточный зачет	ОПК-1-зув ПК-10-зув
6. Термическая обработка проволоки	4	7	---	10	Изучение информационных ис-	Реферат	ОПК-1-зув

Раздел/ тема дисциплины	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
	лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
					точников, анализ и оформление текстового документа		ПК-10-зув
Итого по дисциплине	33	33/12	---	40,25		Зачет	ОПК-1-зув ПК-10-зув

5 Образовательные и информационные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Термическая обработка в прокатном производстве» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, написание рефератов, подготовку к контрольной работе, промежуточным зачетам и итоговому зачету по дисциплине.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольная работа. Нагрев и охлаждение при внешнем источнике тепла. Нагрев внутренним источником тепла. Способы охлаждения. Дефекты сплавов и контроль качества продукции.

Реферат. Термическая обработка слитков из высоколегированных сталей. Термическая обработка слитков из цветных сплавов – алюминиевых, медных, титановых, магниевых и т.п.

Промежуточный зачет Предварительная термическая обработка конструкционных углеродистых и низколегированных сталей. Термическая обработка автоматных сталей. Термическая обработка инструментальных сталей. Термическая обработка пружинных сталей. Промежуточная термическая обработка. Термическая обработка прутков и профилей общего назначения. Термическая обработка прутков и профилей из нержавеющей и жаростойких сталей. Термическая обработка прутков и профилей из цветных сплавов.

Промежуточный зачет Термическая обработка толстолистовой стали. Термическая обработка тонколистовой стали. Термическая обработка ленты. Термическая обработка электротехнической стали

Промежуточный зачет Трубы для добычи нефти и газа. Трубы для теплоэнергетики. Сварные трубы для магистральных газо- и нефтепроводов. Шарикоподшипниковые стали. Трубы из конструкционных сталей и сплавов.

Реферат. Технология термической обработки проволоки. Канатная проволока. Патентирование. Пружинная, карданная, игольная, инструментальная, подшипниковая проволока. Проволока из коррозионностойкой стали.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания		
Знать	закономерности формирования структуры и свойств металлов и сплавов с помощью термической и химико-термической обработки	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету: Понятие термической обработки. Нагрев ферритно-карбидной структуры: фазовое превращение в аустенит, рост зерна аустенита. Фазовые превращения переохлажденного аустенита: перлитное, мартенситное, бейнитное. Кинетика превращения, структура и механические свойства после превращения. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве</p>
Уметь	выбирать способы термической обработки и термо-механической обработки для различной прокатной продукции	<p>Практические задания: Выбрать способ термической обработки для одного из следующих видов продукции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термическая обработка слитков. 2. Термическая обработка прутков и профилей. 3. Термическая обработка толстолистовой стали. 4. Термическая обработка тонколистовой стали. 5. Термическая обработка ленты. 6. Термическая обработка труб. 7. Термическая обработка железнодорожных рельс. 8. Технология термической обработки проволоки и т.п.
Владеть	навыками выбора материала и способа термической обработки с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности прокатной продукции	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выбрать марку стали или сплава. Назначить вид и режим термической обработки для прокатной продукции из следующих типов сталей и сплавов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкоуглеродистой стали; - высокоуглеродистой стали; - рессорно-пружинных сталей; - подшипниковых сталей;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> - быстрорежущих сталей и сплавов; - коррозионностойких сплавов; - жаропрочных сплавов; - теплостойких сплавов и т.п.
ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке		
Знать	основные положения теории термической и термо-механической и химико-термической обработки металлов и сплавов	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету: Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение, технологические схемы и режимы термической обработки. Фазовые превращения; конечная структура и свойства материалов. Виды химико-термической обработки стали.</p>
Уметь	выбирать режимы термической обработки для прокатной продукции различного назначения	<p>Практические задания: <i>Выбрать способ термической обработки для одного из следующих видов продукции:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термическая обработка слитков из высоколегированных сталей. 2. Термическая обработка слитков из цветных сплавов – алюминиевых, медных, титановых, магниевых. 3. Термическая обработка инструментальных сталей. 4. Термическая обработка прутков и профилей общего назначения. 5. Термическая обработка прутков и профилей из нержавеющей и жаростойких сталей. 6. Термическая обработка прутков и профилей из цветных сплавов. 7. Термическая обработка электротехнической стали. 8. Термическая обработка труб для добычи нефти и газа. 9. Термическая обработка труб для теплоэнергетики. 10. Термическая обработка сварных труб для магистральных газо- и нефтепроводов. 11. Технология термической обработки проволоки. 12. Технология термической обработки пружинной, карданной, игольной, инструментальной, подшипниковой проволоки. 13. Технология термической обработки проволоки из коррозионностойкой стали

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	навыками назначения режимов нагрева, выдержки и охлаждения для термической и термо-механической обработки	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Назначить режим для одного из следующих видов продукции термической обработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рекристаллизационного отжига; - диффузионного отжига; - отжига для снятия напряжений; - полного отжига; - неполного отжига; - нормализации; - полной закалки; - неполной закалки; - патентирования; - низкого отпуска; - среднего отпуска; - высокого отпуска и т.п.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Термическая обработка в прокатном производстве» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания зачета:

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по дисциплине не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем, нахождения уникальных ответов, вынесения критических суждений; продемонстрировать знание и понимание законов дисциплины, умение оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности;

на оценку «не зачтено» студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации по дисциплине, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, умение критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Новиков, И.И. Металловедение : учебник / И.И. Новиков, В.С. Золоторевский, В.К. Портной ; под редакцией В.С. Золоторевского. — 2-е изд., испр. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Том 2 : Термическая обработка. Сплавы — 2014. — 528 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117186> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-2287-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76037> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дуваров, В.Б. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.Б. Дуваров, Т.В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 115 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69423> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Седых, Л.В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л.В. Седых. — Москва : МИСИС, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-87623-603-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116876> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гончарук, А.В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : словарь / А.В. Гончарук. — Москва : МИСИС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. —

URL: [https:// https://e.lanbook.com/book/2054](https://e.lanbook.com/book/2054) (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Марочник сталей и сплавов / составители Ю.Г. Драгунов [и др.] ; под редакцией Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко. — 5-е изд. . — Москва : Машиностроение, 2016. — 1206 с. — ISBN 978-5-9907308-1-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107156> (дата обращения: 25.09.2020).— Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/document?id=108069> (дата обращения: 25.09.2020).

в) Методические указания:

1. Выбор температуры нагрева и охлаждающей среды при закалке стали: Метод. указ. к лабораторной работе / Мустафина В.Г., Шубин И.Г., Шубина М.В. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 8 с.

2. Влияние температуры отпуска на структуру и твердость стали: Метод. указ. к лабораторной работе / В.Г. Мустафина, И.Г. Шубин, М.В. Шубина. Магнитогорск, 2012. 10 с.

3. Влияние температуры нагрева на величину зерна аустенита и определение наследственной зернистости стали: Метод. указ. к лабораторной работе / Ю.Ю. Ефимова, О.А. Никитенко, Н.В. Копцева, Н.Н. Ильина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 10 с.

4. Влияние термической обработки на твердость стали: Метод. указ. к лабораторной работе / Н.Н. Ильина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 7 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Библиотека открытых ресурсов Интернет URL: <http://www.iqlib.ru/>;
2. Российская Государственная библиотека URL: <http://www.rsl.ru/>;
3. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>;
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>;
5. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: <http://www.public.ru/>;
6. Vbooks.ru - библиотека онлайн vbooks.ru URL: <http://www.vbooks.ru/>;
7. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru/>;
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>;
9. Букинист (Поисковая система "Букинист" предназначена для поиска книг и других электронных текстов, имеющих в свободном доступе в Интернет) URL: <http://bukinist.agava.ru/>;
10. Библиотека ЮНЕСКО URL: <http://www.unesco.org/new/ru/unesco/>;

11. Поиск книг Google URL: <http://books.google.com/>.
12. Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp.
13. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
14. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
15. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория металлографии	Лабораторное оборудование: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория материаловедения	Лабораторное оборудование и инструмент: 1. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 2. Микротвердомер. 3. Печи термические. 4. Маятниковый копер 5. Мерительный инструмент.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: стеллажи для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации и материалов