

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
_____ В. Л. Бибик
«_» _____ 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Направление ООП: **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Номер кластера

Профиль подготовки: **Металлургия черных металлов**

Квалификация (степень): **прикладной бакалавр**

Базовый учебный план приема **2014 г.**

Курс **3**; Семестр **6**;

Количество кредитов: **3**

Код дисциплины **Б1. ВМ4.5.1**

И:

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
ЛЕКЦИИ	16часов
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	16часов
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	16часов
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	48часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	60часов
ИТОГО	108часов

Вид промежуточной аттестации: **зачет в 6 семестре**

Обеспечивающая кафедра: **«Металлургия черных металлов»**

Заведующий кафедрой: **к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.**

Руководитель ООП: **к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.**

Преподаватель: **к.т.н., доцент Валуев Д.В.**

2014 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Металлургия».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к производственной деятельности в области разработки технологических процессов термической обработки металлов и сплавов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Термическая обработка стали и сплавов» относится к вариативному циклу Б1.ВМ.

Дисциплине «Б1. ВМ4.5.1 Термическая обработка сталей и сплавов» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.ВМ2.4 Физика,
- Б1.ВМ3.14 Материаловедение,
- Б1.ВМ3.13 Технология конструкционных материалов.

Содержание разделов дисциплины «Б1. ВМ4.5.1 Термическая обработка сталей и сплавов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Б1.ВМ4.1. Основы электрометаллургии стали и производства ферросплавов,
- Б1.ВМ5.1.1 Теория и технология производства стали.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 (ОК-5; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4;	3.2.9	Общие закономерности изменений структуры и свойств при закалке, отпуске, старении, рекристаллизационн	У.2.9	Различать физико-химические процессы, протекающие при закалке, отпуске,	В.2.9	Информацией об основных типах химико-термической и термомеханической обработки, о различных способах

<p>ОПК-5; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5)</p>	<p>3.2.7</p>	<p>ом и дорекристаллизации онном отжигах, отжиге с фазовой перекристаллизации ей, гомогенизации, отжиге для снятия внутренних напряжений сталей, чугунов и цветных сплавов.</p> <p>Основы кристаллографии и минералогии</p>	<p>У.2. 7</p> <p>старении и различных отжигах. Назначать технологии того или иного вида.</p> <p>Типы связей в решетках; понятия атомных и ионных радиусов, плотности упаковки; изоморфизм а и полиморфизм а; основные положения теории кристаллической решетки; законы симметрии и их приложение к кристаллическим телам; реальные структуры кристаллов; рост кристаллов и их свойства; генезис и классификацию минералов</p>	<p>В.2. 7</p>	<p>поверхностного упрочнения материалов.</p> <p>Современным мировоззрением о структуре, связях и взаимодействии микромира и макромира.</p>
---	--------------	---	---	-------------------	--

				и горных пород; основные рудные месторождения.		
--	--	--	--	--	--	--

В результате освоения дисциплины «Термическая обработка стали и сплавов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Уметь выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-19)
РД2	Уметь использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-20)
РД3	Уметь использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-21)

**Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению «Металлургия».

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.

Лекция. Виды термической обработки металлов. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений.

Раздел 2. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.

Лекция. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение.

Практическая работа 1.

Механизмы упрочнения и сопротивление пластической деформации материалов.

Раздел 3. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.

Лекция. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение.

Лабораторная работа 1.

Микроструктурный анализ.

Раздел 4. Основы теории термической обработки стали Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.

Лекция. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска

Практическая работа 2.

Диаграммы с образованием химических соединений.

Раздел 5. Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации

Лекция. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода.

Раздел 6. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска

Лекция Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость.

Практическая работа 3

Выбор и расчет потребного количества оборудования.

Раздел 7. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация.

Лекция Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе.

Лабораторная работа 2.

Структура и свойства отожженных углеродистых сталей и белых чугунов.

Раздел 8. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация.

Лекция Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация

Практическая работа 4.

Микроскопическое исследование структуры алюминиевых сплавов.

Раздел 9. Методы упрочнения металла.

Лекция Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации.

Лабораторная работа 3.

Структура, свойства и применение чугунов.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольным работам, зачету.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Современные способы термической обработки сталей и сплавов стали.
- Виды брака и способы предупреждения их возникновения при термической обработки.
- Исторические аспекты образования термической обработки металлов.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Промежуточный контроль знаний – теоретических и практических – производится в процессе защиты студентами лабораторных и практических работ;
 - Устный опрос на лекциях по пройденному материалу;
- Проверка конспектов по самостоятельной работе

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Кол-во баллов
выполнение и защита лабораторных работ	15
выполнение и защита практических работ	20
выполнение и защита контрольных работ	10
реферативная работа	15

(выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий, защита индивидуальных заданий, презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели, результаты участия студентов в научной дискуссии, тестирование, экзамен и др.)

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- вопросы входного контроля
- вопросы, для текущего контроля
 1. Чем отличаются друг от друга микроструктуры перлита и феррита?
 2. В чем отличие закалки от нормализации?
- вопросы для самоконтроля
 1. Для чего служит термическая операция - отпуск?
 - 2.
- зачетное тестирование

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического

материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Контролирующие мероприятия	Кол-во баллов
выполнение и защита лабораторных работ	15
выполнение и защита практических работ	20
выполнение и защита контрольных работ (конференц-неделя)	10
реферативная работа	15
Зачёт	40
Итого	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. А.П. Гуляев. Металловедение. – М.: Металлургия, 1986. – 546 с.
 2. Ю.М. Лахтин Металловедение и термическая обработка металлов. – М.: Машиностроение, 1983. – 360 с.
 3. И.И. Новиков. Теория термической обработки металлов. – М.: Металлургия, 1986. – 480 с.
 4. М.Е. Блантер. Металловедение и термическая обработка. – М.: Металлургия, 1984. – 328 с.
 5. Материаловедение. / Арзамасов Б.Н., Макарова В.Н, Мухин Г.Г. и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 450 с.
- Металловедение и технология металлов. / Солнцев Ю.П., Веселов В.А., Демьянович В.П. и др. – М.: Металлургия, 1988. – 512 с.

Вспомогательная литература

1. М.Е. Блантер. Металловедение и термическая обработка. – М.: Гостехиздат, 1963. – 416 с.
2. И.И. Новиков. Теория термической обработки металлов. – М.: Металлургия, 1978. – 392 с.
3. И.П. Паисов. Термическая обработка стали и чугуна. – М.: Металлургия, 1970. – 264 с.
4. Ю.М. Лахтин, В.М. Леонтьева. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1990. – 493 с.

5. Л.С. Лившиц, А.Н. Хакимов. Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. – М.: Машиностроение, 1989. – 336 с.
Термическая обработка в машиностроении. / Под ред. Лахтина Ю.М. и Рахштадта А.Г. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.

Интернет-ресурсы:

http://ru.wikipedia.org/wiki/Термическая_обработка_металлов –основные понятия, определения и виды термической обработки.

<http://mitom.folium.ru/> – ежемесячный научно-технический и производственный журнал

www.youtube.com/watch?v=6e1KKE6VeUU – представлены видео ролики процессов и агрегатов термической обработки металлов и сплавов.

<http://www.tochmeh.ru/info/gost-380-88.php> - Марки сталей и сплавов. Технические условия на стальную металлопродукцию.

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

1. Твердомер «ТЕМП-4»– 1 шт.
2. Микроскоп металлографический «лабомет-1»- 5 шт.
3. Муфельная печь «ЭКПС-10» - 1 шт.
4. Бак закалочный – 2 шт.
5. Образцы шлифов сталей и чугунов.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Металлургия» и профилю подготовки «Металлургия черных металлов»

Программа одобрена на заседании кафедры «Металлургия черных металлов»

(протокол № 113 от «02» сентября 2014 г.).

Автор(ы): к.т.н., доцент Д.В. Валуев

Рецензент к.т.н., А.А. Сапрыкин