

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**

**Председатель Ученого совета,  
ректор КарГТУ**

\_\_\_\_\_ Газалиев А. М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина ТТНТО 4308 «Теория и технология  
химико-термической обработки»

Модуль DZP 34 «Декоративные и защитные покрытия»

Специальность 5В071000 – «Материаловедение и технология  
новых материалов»

Машиностроительный факультет

Кафедра «Нанотехнологии и металлургия»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студентов – syllabus разработан:  
ст. преп., доктором PhD Щербаковой Е.П.

Обсуждена на заседании кафедры «Нанотехнологии и металлургия»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Куликов В.Ю. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно- методическим советом машиностроительного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бузауова Т.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ф.И.О: Щербакова Е.П.- доктор философии (PhD)

Кафедра НТМ находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56), аудитория 313, доб. 1024., электронный адрес [mlpikm@mail.ru](mailto:mlpikm@mail.ru)

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
8	5/3	30	-	15	45	90	45	135	Тест зад.

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Теория и технология химико-термической обработки» является дисциплиной по выбору вуза и входит в цикл профильных дисциплин.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Теория и технология химико-термической обработки» ставит целью систематизацию знаний по изучению наиболее распространенных методов химико-термической обработки.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- дать будущим специалистам знания о теории и технологии химико-термической обработки металлов и сплавов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о теоретических основах поверхностного упрочнения металлов и сплавов химико-термической обработкой;

знать:

– механизм образования, строение и свойства поверхностного слоя металлов и сплавов после различных видов;

уметь:

– выбрать оптимальный режим химико-термической обработки для различных металлов и сплавов;

приобрести практические навыки:

– разработки технологии основных способов химико-термической обработки.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Модуль Химия	Периодическая система Д.И.Менделеева. Знаки химических элементов. Химические свойства металлов. Окислительно-восстановительные реакции.
2 Модуль Физика I-II	Полный курс
3 Модуль Термическая обработки материалов	Полный курс
4 Модуль Механические свойства материалов и нагревательные устройства	Полный курс

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении Модуля (дисциплины) «Теория и технология термической обработки», используются при освоении следующих Модулей: «Преддипломная практика», «Государственный экзамен по специальности».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Значение и задачи курса. Классификация методов химико-термической обработки (ХТО).	2	-	-	1	1
2 Элементарные процессы при химико-термической обработке.	2	-	-	2	2
3 Механизмы диффузии в металлах.	2	-	-	2	2
4 Диффузия при химико-термической обработке.	2	-	-	2	2
5 Закономерности изменения состава и структуры при ХТО сталей.	2	-	-	4	4
6 Цементация. Механизм образования и строение	2	-	-	2	2

цементованного слоя.					
7 Технология цементации стали.	2	-	2	2	2
8 Азотирование.	2	-	2	4	4
9 Нитроцементация. Структура и свойства нитроцементованного слоя.	2	-	-	4	4
10 Технология нитроцементации	2	-	2	4	4
11 Борирование. Технология борирования.	2	-	4	2	2
12 Ионная химико-термическая обработка.	2	-	-	6	6
13 Диффузионное насыщение деталей металлами	2	-	3	4	4
14 Многокомпонентное диффузионное насыщение.	2	-	2	4	4
15 Перспективы развития ХТО.	2	-	-	2	2
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Темы контрольных заданий для СРС**

- 1 Общая характеристика ХТО
- 2 Адсорбция на поверхности насыщаемого металла
- 3 Диффузия и дефекты структуры
- 4 Формализация процессов ХТО
- 5 Законы диффузии при ХТО
- 6 Образование однофазной зоны
- 7 Образование многофазной диффузионной зоны.
- 8 Особенности строения диффузионной зоны.
- 9 Стали для цементации
- 10 Математическая модель газовой цементации
- 11 Цементация в расплавленных солях.
- 12 Цементация пастами
- 13 Контроль качества цементованных деталей
- 14 Контроль качества азотированных деталей
- 15 Дефекты азотирования и их предупреждение
- 16 Математическая модель нитроцементации
- 17 Технология газовой нитроцементации
- 18 Режимы борирования
- 19 Контроль качества борированных изделий
- 20 Титанирование
- 21 Цинкование
- 22 Насыщение кремнием совместно с другими элементами
- 23 Насыщение хромом совместно с другими элементами

- 24 Насыщение бором совместно с другими элементами  
 25 Прямоточные методы диффузионного насыщения из газовых сред  
 26 Диффузионное насыщение с использованием вакуума  
 и металлотермии  
 27 ХТО жаропрочных сталей и сплавов.

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% .

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Балл
Отчеты по СРСП	См. таблицу «Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем»	Весь перечень основной и дополнительной литературы, Интернет-источники, периодические научные журналы	В течение изучения курса в соответствии с расписанием занятий и учебным планом	Текущий	недели 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 14	10
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[1-4] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	10
Тестовый опрос	Проверка усвоения материала соответствующих разделов дисциплины	[5-8] конспект лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	10
Курсовая работа	Определение навыков работы с литературой. Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	В течение семестра	Итоговый	до начала сессии	30
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Маркетинг неметаллических материалов» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.

2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.

3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.

4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5 Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

### **Список основной литературы**

1. Ворошнин Л.Г. Теория и технология химико-термической обработки. Новое знание; Минск, 2010. – 304 с.

2. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка- М.: Машиностроение, 2005.

3. Химико-термическая обработка металлов и сплавов: Справочник/ Борисенок Г.В., Васильев Л.А., Ворошнин Л.Г. и др. М.: Металлургия, 2005.

4. Филоненко Б.А. Комплексные диффузионные покрытия.- М.: Металлургия, 2005.

5. Дахно Л.А., Шарая О.А. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Караганда, КарГТУ, 2004

### **Список дополнительной литературы**

6. Арзамасов Б.Н. Химико-термическая обработка металлов в активированных газовых средах- М.: Машиностроение, 2009

7. Дубинин Г.Н. Хромирование металлов и сплавов. - М.: Машиностроение, 2004.

8. Абраимов Н.В. Химико-термическая обработка жаропрочных сталей и сплавов. - М.: ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ, 2001.