

Учреждение образования
“Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого


_____ О.Д. Асенчик
(подпись)

07.12. _____ 2016

Регистрационный № УД-33-15/уч.

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА
ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И ОСНАСТКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

I-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01 05-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов»: № I 36-1-27/уч. 17.09.2013; № I 36-1-14/уч. 12.02.2014; № I 36-1-52/уч. 21.09.2013 .

СОСТАВИТЕЛИ:

А.М.Урбанович, старший преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.П.Пожарков – главный технолог филиала ОАО «Гомсельмаш» ГЗ СИИТО

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Обработка материалов давлением» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 27.10.2016);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 05.12.16);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 1.12.16); УАЗ - 055 - 34

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 06.12.2016).

Регистрационный номер

УДз 062-1/уч от 05.12.16



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина "Химико-термическая обработка деталей, оборудования и оснастки" является дополнительной для обучения студентов по специальности I- 36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением».

В связи с ускоренным развитием техники крайне актуальными стали вопросы повышения надёжности деталей машин, приборов, установок, повышения их качества и эффективности работы, а, следовательно, вопросы экономии металлов, борьбы с коррозией и износом деталей машин. Решение этих проблем прежде всего связано с упрочнением поверхностных слоев изделий. Роль долговечности машин и механизмов, приборов и др. особенно возросла в настоящее время, так как развитие большинства отраслей промышленности (авиационная, ракетная, теплоэнергетика, атомная энергетика, радиоэлектроника и др.) связано с повышением нагрузок, температур, агрессивности сред, в которых работает деталь.

Цель изучения - познание механизма и технологических процессов химико-термической обработки, а также методов их проведения для наиболее эффективного использования в технике.

Задачи дисциплины:

- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих при химико-термической обработке;
- показать ее влияние на свойства металлов и сплавов;
- изучить основные технологические процессы химико-термической обработки, их значение и области применения.

Требования к освоению учебной дисциплины соответствуют блоку общепрофессиональных и специальных дисциплин учебного плана специальности «Машины и технология обработки материалов давлением».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- механизм диффузионного насыщения металлов;
- назначение всех основных процессов химико-термической обработки;
- химизм данных процессов химико-термической обработки;
- технологию осуществления и выполнения процессов химико-термической обработки;

уметь:

- разрабатывать технологические процессы химико-термической обработки деталей оборудования и оснастки;
- выбирать необходимые технологические режимы обработки.

владеть:

- навыками разработки технологических процессов химико-термической обработки деталей оборудования и оснастки;
- знаниями по назначению технологических режимов обработки.

При изучении дисциплины «Химико-термическая обработка деталей оборудования и оснастки» формируются следующие компетенции:

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

социально-личностные:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям,

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

ПК-1. Выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей;

ПК-2. Создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства;

ПК-3. Выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;

ПК-4. Принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения своевременности, качества и надёжности снабжения производства технологической оснастки;

ПК-6. Проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоёмкости производства;

ПК-7. Рассчитывать потери металла и анализировать технологичность выпускаемых изделий (поковок, штамповок и др.) в соответствии с технологическими возможностями производства;

ПК-9. Определять причины и намечать пути предотвращения брака заготовок и деталей (поковок, штамповок и др.);

ПК-10. Выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы;

ПК-14. Профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

ПК-15. На основе технической документации производить монтаж и наладку технологического оборудования и штамповой оснастки;

ПК-16. Производить своевременно ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования и штамповой оснастки;

ПК-19. Контролировать строгое соблюдение технологии;

ПК-21. Выявлять причины выхода из строя элементов технологических систем, поломки технологического оснащения, вести их учёт, разрабатывать предложения по их осуществлению;

ПК-26. Взаимодействовать со специалистами смежных профессий;

ПК-28. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками;

ПК-32. Намечать основные этапы научных (экспериментальных) исследований;

ПК-33. Проводить патентные исследования, оценивать патентноспособность, выявлять патентную чистоту предлагаемых технических решений;

ПК-35. Анализировать перспективы развития новых технологий обработки материалов давлением, существующего оборудования и технологической оснастки;

ПК-38. Работать с научной, технической и патентной литературой;

ПК-40. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий и оборудования.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины «Химико-термическая обработка деталей оборудования и оснастки» должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: «Физика», «Математика», «Технология материалов», «Материаловедение», «Теория обработки металлов давлением».

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Химико-термическая обработка деталей оборудования и оснастки», в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов» составляет для всех форм получения образования – 52.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1,0 зачетную единицу.

Форма получения высшего образования	6	
	дневная	заочная
Курс	4	4, 5
Семестр	8	8,9
Лекции (часов)	17	4
Лабораторные занятия (часов)	17	4
Практические занятия (часов)	-	-
Всего аудиторных часов	34	8
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:		
Зачет, семестр	8	9

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скужного

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Диффузионные и бездиффузионные процессы при термической обработке; классификация процессов при термической обработке; диффузионное и бездиффузионное превращения; механизм диффузионного и бездиффузионного превращений.

Тема 2. Общие принципы фазовых превращений: кристаллическая ориентировка при фазовых превращениях; принцип ориентационного и размерного соответствия; расчёт условий ориентированного роста новой фазы; диапазон применения принципа ориентационного и размерного соответствия; образование защитной оксидной плёнки на поверхности металлов; образование метастабильных фаз; принцип химического соответствия.

Тема 3. Физические основы химико-термической обработки: элементарные процессы при химико-термической обработке; диффузия при химико-термической обработке; влияние температуры, времени и начальной концентрации на диффузию.

Тема 4. Механизм образования диффузионного слоя: определяющее влияние фактора фазового равновесия и кинетики роста отдельных фаз; образование диффузионного слоя путём реакции и получение фаз стехиометрического состава; влияние легирования и фазового состава слоя после химико-термической обработки на характеристики диффузии насыщающих элементов.

Тема 5. Технологические процессы химико-термической обработки: цементация; азотирование; борирование; хромирование; алитирование; цинкование; нитроцементация и сульфацианирование; насыщение другими металлами и неметаллами; одновременное насыщение несколькими металлами.

Тема 6. Оптимизация режимов термической обработки: служебные характеристики и режимы термической обработки стали; влияние легирования на механические свойства стали при различном напряженном состоянии; объективная характеристика конструкционной прочности термически обработанной стали; современные представления о причинах разрушения деталей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Диффузионные и бездиффузионные процессы при термической обработке.	2						устный опрос, зачет
2	Общие принципы фазовых превращений.	2						устный опрос, зачет
3	Физические основы химико-термической обработки.	4						устный опрос, зачет
4	Механизм образования диффузионного слоя.	2						устный опрос, зачет
5	Технологические процессы химико-термической обработки.	5			17			устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
6	Оптимизация режимов термической обработки.	2						устный опрос, зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Диффузионные и бездиффузионные процессы при термической обработке.							устный опрос, зачет
2	Общие принципы фазовых превращений.							устный опрос, зачет
3	Физические основы химико-термической обработки.	2						устный опрос, зачет
4	Механизм образования диффузионного слоя.							устный опрос, зачет
5	Технологические процессы химико-термической обработки.	2			4			устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
6	Оптимизация режимов термической обработки.							устный опрос, зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Жарский, И. М. [и др.]. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 557 с.
2. Теория и технология химико-термической обработки: учебное пособие для вузов / Ворошнин, Л.Г. [и др.]. – Москва: Новое знание: Минск: Новое знание, 2010.- 303 с.
3. Теория термической обработки металлов. Учебник. 2-е, изд. Новиков, И.И.- М., Metallurgy, 1986.- 680с.

Дополнительная литература

4. Материаловедение. Геллер, Ю.А. [и др.]. М.: Metallurgy, 1984..
5. Материаловедение. Ляхович, Л.С. -Мн.: Вышэйшая школа, 1985.
6. Металловедение и термическая обработка стали: Справочник: в 3 т./ Под ред. Бернштейна, М.Л. М.: Metallurgy, 1991.
7. Металловедение и термическая обработка стали. Болховитинов, Н.Ф. М.: Машиностроение, 1965.- 500с.
8. Теория термической обработки. Учебник для вузов. Блантер, М.Е.- М.: Metallurgy. 1984.- 328с.
9. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник.- Борисёнок, Г.В. [и др.]. М.: Metallurgy, 1981.-525с.

Электронные учебно-методические комплексы

10. Урбанович, А.М. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины "Химико-термическая обработка деталей, оборудования и оснастки" для студентов специальности I- 36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением». Гомель: ГГТУ, 2012. Режим доступа: elib.gstu.by.

Список литературы сверен Жу - Жвейкава А.С.
 Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму управляемой самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя.

Также рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов.

Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных работ и устного опроса на зачете.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень лабораторных занятий для дневной формы образования

Оксидирование деталей.

Технология процесса алитирования и исследование алитированных образцов.

Технология процесса хромирования.

Технология процесса силицирования.

Изучение конструкций оборудования для химико-термической обработки.

Перечень лабораторных занятий для заочной формы образования

Оксидирование деталей.


Технология процесса хромирования.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Классификация процессов термической обработки.
2. Диффузионные и бездиффузионные превращения.
3. Механизм диффузионного и бездиффузионного превращений.
4. Кристаллическая ориентировка при фазовых превращениях.
5. Принцип ориентационного и размерного соответствия.
6. Расчет условий ориентированного роста новой фазы.
7. Диапазон применения принципа ориентационного и размерного соответствия.
8. Образование защитной оксидной пленки на поверхности металлов.
9. Принцип ориентационного и размерного соответствия и образование метастабильных фаз.
10. Принцип химического соответствия Я. С. Уманского.
11. Цель химико-термической обработки.
12. Элементарные процессы при химико-термической обработке.
13. Диффузия при химико-термической обработке.
14. Влияние фактора фазового равновесия при образовании диффузионного слоя.
15. Влияние кинетики роста отдельных фаз при образовании диффузионного слоя.
16. Образование диффузионного слоя путем реакции и получения фаз стехиометрического состава.
17. Влияние легирования и фазового состава слоя после химико-термической обработки на характеристики диффузии насыщающих элементов.
18. Методы химико-термической обработки.
19. Диффузионное насыщение неметаллами.
20. Диффузионное насыщение металлами.
21. Диффузионное удаление элементов.
22. Сущность и назначение процесса алитирования.
23. Технология алитирования в порошковых смесях.
24. Технология алитирования в ваннах с расплавленным алюминием.
25. Сущность и назначение процесса диффузионного хромирования.
26. Виды и технология диффузионного хромирования.
27. Сущность и назначение процесса силицирования.
28. Разновидности силицирования.
29. Сущность и назначение процесса цементации.
30. Способы цементации стали.
31. Назначение и виды процесса азотирования.
32. Совместное насыщение металлами.
33. Совместное насыщение неметаллами.
34. Назначение процесса вольфрамирания.

35. Назначение процесса молибденирования.
36. Назначение процесса титанирования.
37. Назначение процесса танталирования.
38. Назначение процесса берилизации.
39. Назначение процесса ниобирования.
40. Назначение процесса диффузионного насыщения в обмазках.
41. Особенности использования процессов диффузионного насыщения в обмазках.
42. Технология использования обмазок при химико-термической обработки.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Теория, расчёты и конструкция кузнечно-штамповочного оборудования	ОМД	40%	 (М. Н. Верbitsкий)

Согласовано с кафедрами, обеспечивающими преподавание учебных дисциплин, для усвоения которых необходимо изучение данной дисциплины.

Библиотека ГГТУ ИММ