

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого


О.Д. Асенчик
(подпись)

06.12. 2017 г.
Регистрационный № УД- 33-35 /уч.

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка
(по направлениям)»,
направление 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и
материалобработка (металлургия)»,
специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и
цветных металлов»

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-42 01 01-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материаловедение (по направлениям)» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материаловедение (по направлениям)» направление специальности 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и материаловедение (металлургия)», специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов»: № I 42-1-16/уч. 17.09.2013, № I 42-1-15.1/уч. 14.02.2016.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Н. Швецов, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технология обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Титов Михаил Игоревич, технолог (ведущий) прокатного отдела ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 16 от 26.11.17);

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

(протокол № 9 от 08.11.2017);

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

(протокол № 2 от 05.12.17).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью дисциплины является изучение технологических основ процессов прокатки и волочения металлов, процессов получения металлических изделий из них, используемых в качестве основных операций обработки металлов давлением в металлургическом производстве и применяемых в других отраслях промышленности.

Задачи дисциплины:

формирование у студентов знаний и навыков:

- по видам способов прокатки и волочения;
- по особенностям выполнения технологических этапов прокатного и метизного производства;
- по выбору рациональных методов обработки, оборудования и технологической оснастки для осуществления технологических процессов;

Требования к освоению учебной дисциплины соответствуют блоку обще-профессиональных и специальных дисциплин учебного плана специальности «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию процессов прокатки и волочения;
- виды продукции прокатного и метизного производства;
- принципы построения режимов обработки металлов прокаткой и волочением.

уметь:

- определять деформационную схему получения заданного профиля обработкой металлов давлением;
- виды продукции прокатного и метизного производства;
- определять технологические этапы прокатного и волочильного производства заданной продукции.

владеть:

- основами технологии прокатного и метизного производства;
- навыками расчёта технологических параметров прокатного производства;
- навыками расчёта технологических параметров волочильного производства.

При изучении дисциплины «Обработка металлов давлением» 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 команде.

профессиональные:

Специалист должен быть способен:

в производственно-технологической деятельности:

ПК-1. Проводить расчет состава шихты для плавки стали, чугунов, алюминиевых, медных и цинковых сплавов;

ПК-2. Разрабатывать технологические процессы получения отливок в разовые и постоянные литейные формы с учетом экологической безопасности, производственной санитарии и ресурсосбережения;

ПК-4. Владеть вопросами металлургической переработки лома и отходов производства;

ПК-6. Использовать компьютерную технику для расчета состава шихты и обоснования выбора литниково-питающей системы и режимов нагрева заготовок;

ПК-7. Выбирать способы модифицирования сплавов черных и цветных металлов для получения требуемой макро- и микроструктуры сплавов;

ПК-8. Обосновывать технологические параметры процесса рафинирования в зависимости от предъявляемых требований к отливкам и литым заготовкам;

ПК-11. Выбирать оптимальные варианты обрубки и очистки отливок;

ПК-12. Предлагать системы эффективных очистных сооружений, используя информацию о вредных выбросах от металлургических агрегатов;

ПК-15. Проводить сертификацию основного технологического оборудования и продукции литейно-металлургического производства в составе группы специалистов;

ПК-17. Осуществлять оперативный контроль за функционированием основного технологического оборудования и режимами его работы;

ПК-18. Разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов, в составе группы специалистов;

ПК-17. Осуществлять оперативный контроль за функционированием технологических систем (агрегатов, линий, участков) и их элементов и режимами их работы;

ПК-18. Обеспечивать необходимые технологии проведения ремонтов и проверять состояние элементов технологических систем после их ремонта, вести необходимую технологическую документацию по ремонту;

ПК-20. Владеть методиками определения основных физико-механических свойств сплавов черных и цветных металлов;

в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности:

ПК-23. Выполнять технико-экономическое обоснование способов получения литых заготовок, их нагрева и термообработки, в составе группы специалистов по проектированию технологической оснастки или самостоятельно;

ПК-24. Разрабатывать технологические процессы получения отливок из сплавов черных и цветных металлов в разовые и постоянные литейные формы, назначать режимы нагрева и термической обработки заготовок;

ПК-25. Анализировать перспективы и направления развития литейного производства, металловедения и металлургической теплотехники, выбирать оптимальные технологии плавки и заливки металла с учетом экологических требований и энергосбережения;

ПК-27. Составлять техническое задание на проектируемое технологическое оборудование или разрабатываемый технологический процесс с учетом результатов научно-исследовательских работ, планировать и проводить исследования по повышению качества сплавов черных и цветных металлов;

ПК-28. Работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств;

в организационно-управленческой деятельности:

ПК-38. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины «Обработка металлов давлением» должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: «Введение в специальность», «Механика материалов», «Общая металлургия».

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий.

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Обработка металлов давлением», в соответствии с учебными планами по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» направление специальности 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и материалобработка (металлургия)», специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов» составляет – 96.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2,5 зачетные единицы.

Форма получения высшего образования	дневная
Курс	3
Семестр	6
Лекции (часов)	34
Лабораторные занятия (часов)	16
Практические занятия (часов)	-
Всего аудиторных часов	50
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Зачет, семестр	6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные способы обработки металлов давлением.

Основные способы обработки металлов давлением. Эффективность использования ОМД по сравнению с другими способами получения деталей.

Тема 2. Природа пластической деформации.

Понятие о пластической деформации. Упругая и пластическая составляющие деформаций при растяжении и сжатии.

Тема 3. Строение металлов и сплавов.

Кристаллические решетки. Виды ячеек кристаллической решетки. Кристаллографические плоскости и направления. Исследование структуры кристаллов.

Тема 4. несовершенства в кристаллах.

Тепловые колебания атомов. Точечные дефекты кристаллической решетки. Линейные дефекты кристаллической решетки. Элементы теории дислокаций. Типы дислокаций. Движение и переползание дислокаций.

Тема 5. Упрочнение и физическая природа этого явления.

Кривые упрочнения. Их свойства. Особенности пластического деформирования поликристаллических твердых тел. Упругое последствие. Упругий гистерезис. Эффект Баушингера.

Тема 6. Трение при обработке металлов давлением.

Роль трения при обработке металлов давлением. Виды трения. Законы трения. Влияние различных факторов на коэффициент трения. Один из методов экспериментального определения показателей трения.

Тема 7. Основные законы пластической деформации.

Условие постоянства объема. Условие постоянства секундных объемов. Закон подобия. Принципы наименьшего сопротивления, кратчайшей нормали и наименьшего периметра.

Тема 8. Прессование.

Технологическая схема прессования. Оборудование и инструмент для прессования. Силовые условия процесса. Влияние условий прессования и геометрии инструмента на характер истечения металла.

Тема 9. Прокатное производство заготовок, сортовых, листовых, трубных и специальных профилей.

Определение и назначение процессов прокатки. Классификация прокатных станов. Геометрические параметры очага деформации продольной прокатки. Деформационные параметры продольной прокатки. Производство бесшовных труб методом горячей прокатки. Производство бесшовных холоднодеформированных труб. Производство сварных труб. Прокатное производство специальных профилей: шаров, колес, колец.

Тема 10. Волочение металлов.

Определение, назначение и основные виды процессов волочения. Волочительный инструмент. Многократное волочение проволоки с накоплением витков проволоки. Многократное волочение проволоки с автоматической регулировкой скоростей проволоки. Многократное волочение проволоки со скольжением витков проволоки. Обработка заготовки перед волочением. Обработка после волочения и испытания готового изделия.

Тема 11. Ковка.

Предварительные операции ковки. Основные операции ковки. Оборудование для ковки. Конструирование кованых заготовок.

Тема 12. Горячая объемная штамповка.

Формообразование при горячей объемной штамповке. Технологический

процесс горячей объемной штамповки. Оборудование для горячей объемной штамповки. Геометрическая точность поковок, полученных на молотах. Горячая объемная штамповка на прессах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Ротационные способы изготовления поковок.

Тема 13. Холодная штамповка.

Технологическая схема объемной холодной штамповки. Оборудование для холодной объемной штамповки. Инструмент для холодной объемной штамповки.

Тема 14. Листовая штамповка.

Операции листовой штамповки. Формообразующие операции листовой штамповки. Высокоскоростные методы штамповки.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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	Основные способы обработки металлов давлением.	2						устный опрос, зачет
2	Природа пластической деформации.	4			2			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ
3	Строение металлов и сплавов.	2						устный опрос, зачет
4	Несовершенства в кристаллах.	2						устный опрос, зачет
5	Упрочнение и физическая природа этого явления.	2			2			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ
6	Трение при обработке металлов давлением.	2			2			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ
7	Основные законы пластической деформации.	2			2			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ
8	Прессование.	2						устный опрос, зачет
9	Прокатное производство заготовок, сортовых, листовых, трубных и специальных профилей.	4			4			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ
10	Волочение металлов.	4			4			устный опрос, зачет, защита лабораторных работ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Ковка.	2						устный опрос, зачет
12	Горячая объемная штамповка.	2						устный опрос, зачет
13	Холодная штамповка.	2						устный опрос, зачет
14	Листовая штамповка.	2						устный опрос, зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Верещагин, М. Н. Технологияковки и горячей штамповки: учебное пособие / М. Н. Верещагин, С. В. Шишков. - Гомель ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. - 204 с.
2. Горловский М. Б. Справочник волочильщика проволоки: справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. - Москва: Металлургия, 1993. - 335с.: ил. - Библиогр.: с.330.
3. Зубцов, М. Е. Листовая штамповка: учебник для вузов / М. Е. Зубцов. - 3-е изд. - Ленинград: Машиностроение, 1980. - 431 с.
4. Обработка металлов давлением / Ю. Ф. Шевакин [и др.]. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2005. - 492с.: ил. - Библиогр.: с.489-492.
5. Сторожев, М. В. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. - 4-е изд. - Москва: Машиностроение, 1977. - 423 с.
6. Теоретические и технологические основы высокоскоростной прокатки катанки / А. А. Горбанев и др. - Минск: Вышэйшая школа, 2003. - 287с. : ил. - Библиогр.: с.274-284.
7. Холодная объемная штамповка: справочник / под ред. Г. А. Навроцкого, В. А. Головина, А. Ф. Нистратова. - Москва: Машиностроение, 1973. - 495 с.

Дополнительная учебная и научная литература

8. Грудев, А. П. Теория прокатки /А. П. Грудев. - Изд. 2-е., - Москва: Интермет Инжиниринг, 2001. - 280 с.
9. Справочник прокатчика. В 2 кн./Коновалов Ю.В. – М.: Теплотехник, 2008. –312с.
10. Теория прокатки: справочник / под ред. В. И. Зюзина, А. В. Третьякова. - Москва: Металлургия, 1982. - 334 с.

Учебно-методические комплексы

11. Бобарикин, Ю. Д. Теория и технология прокатки и волочения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Ю. Л. Бобарикин; кафедра «Металлургия и литейное производство». - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012.
12. Основы трубного производства [Электронный ресурс]: практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)», направления специальности 1-42 01 01-02 «Металлургическое производство и материалобработка (материалобработка)», специализации 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением» дневной и заочной форм обучения / Ю. Л. Бобарикин; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Кафедра «Металлургия и литейное производство». - Гомель: ГГТУ, 2016. - 26 с.

Список литературы составлен А. В. Третьяковым

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму 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 лабораторных 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, видеofilмов 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:

Конструкция и регулировка прокатного стана.

Определение угла захвата при прокатке полосы.

Измерение усилия и момента прокатки.

Изучение волочения прутков на цепном волочильном стане.

Определение усилия при волочении проволоки.

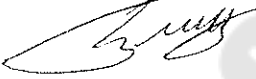
Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Основные способы обработки металлов давлением.
2. Эффективность использования ОМД по сравнению с другими способами получения деталей.
3. Понятие о пластической деформации.
4. Упругая и пластическая составляющие деформаций при растяжении и сжатии.
5. Кристаллические решетки.
6. Виды ячеек кристаллической решетки.
7. Кристаллографические плоскости и направления.
8. Исследование структуры кристаллов.
10. Тепловые колебания атомов.
11. Точечные дефекты кристаллической решетки.
12. Линейные дефекты кристаллической решетки.
13. Элементы теории дислокаций.
14. Типы дислокаций.
15. Движение и переползание дислокаций.
16. Кривые упрочнения.
17. Свойства кривых упрочнения.
18. Особенности пластического деформирования поликристаллических твердых тел.
19. Упругое последствие.
20. Упругий гистерезис.
21. Эффект Баушингера.
22. Роль трения при обработке металлов давлением.
22. Виды трения.
23. Законы трения.
24. Влияние различных факторов на коэффициент трения.
25. Метод экспериментального определения показателей трения.
26. Условие постоянства объема.
27. Условие постоянства секундных объемов.
28. Закон подобия.
29. Принципы наименьшего сопротивления, кратчайшей нормали и наименьшего периметра.
30. Технологическая схема прессования.
32. Оборудование и инструмент для прессования.
33. Силовые условия процесса.
34. Влияние условий прессования и геометрии инструмента на характер истечения металла.
35. Определение и назначение процессов прокатки.
36. Классификация прокатных станов.
37. Геометрические параметры очага деформации продольной прокатки.
38. Деформационные параметры продольной прокатки.
39. Производство бесшовных труб методом горячей прокатки.

40. Производство бесшовных холоднодеформированных труб.
41. Производство сварных труб.
42. Прокатное производство специальных профилей: шаров, колес, колец.
43. Определение, назначение и основные виды процессов волочения.
44. Волочильный инструмент.
45. Многократное волочение проволоки с накоплением витков проволоки.
46. Многократное волочение проволоки с автоматической регулировкой скоростей проволоки.
47. Многократное волочение проволоки со скольжением витков проволоки.
48. Обработка заготовки перед волочением.
49. Обработка после волочения и испытания готового изделия.
50. Предварительные операцииковки.
51. Основные операцииковки.
52. Оборудование дляковки.
53. Конструированиекованых заготовок.
54. Формообразование при горячей объемной штамповке.
55. Технологический процесс горячей объемной штамповки.
56. Оборудование для горячей объемной штамповки.
57. Геометрическая точность поковок, полученных на молотах.
58. Горячая объемная штамповка на прессах.
59. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах.
60. Ротационные способы изготовления поковок.
61. Технологическая схема объемной холодной штамповки.
62. Оборудование для холодной объемной штамповки.
63. Инструмент для холодной объемной штамповки.
64. Операции листовой штамповки.
65. Формообразующие операции листовой штамповки.
66. Высокоскоростные методы штамповки.

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 металлургических процессов	МиТОМ	<i>№ 17</i>  <i>Ю. И. Бодарский</i>	