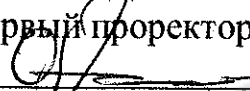


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого


О.Д. Асенчик

(подпись)

07.12.2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-34-26/уч.

ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ И ВОЛОЧЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

2016

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05 - 2013;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» № I 36-1-14/уч. 12.02.2014, № I 36-1-27/уч. 17.09.2013, № I 36-1-29/уч. 13.02.2014, № I 36-1-52/уч. 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.В. Астапенко, доцент кафедры «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат сельскохозяйственных наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.А. Ковтун, профессор Гомельского филиала университета гражданской защиты МЧС, доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 21 от 22.11.2016);
Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 11 от 05.12.2016);
Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 02 от 01.12.2016);
Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 06.12.2016).

Регистрационный номер МТФ: № УДО 107-3/уч

Регистрационный номер ЗФ: № УДз – 107 – 17у

I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Теория и технология прокатки и волочения» для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» разработана на основании образовательного стандарта РБ ОСВО 1-36 01 05-2013 и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» № I 36-1-14/уч. 12.02.2014, № I 36-1-27/уч. 17.09.2013, № I 36-1-29/уч. 13.02.2014, № I 36-1-52/уч. 21.09.2013. Высшее образование. Первая ступень.

Целью дисциплины является изучение теоретических и технологических основ процессов прокатки и волочения, используемых в качестве основных операций обработки давлением в металлургическом производстве и в качестве вспомогательных процессов в машиностроении.

Задачами дисциплины являются получение студентами знаний по видам процессов прокатки и волочения, по особенностям определения деформационно-кинематических и энергосиловых параметров волочения, по особенностям непрерывных процессов прокатки.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» студент должен обладать определенными компетенциями.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- классификацию процессов прокатки и волочения и виды продукции этих производств;
- геометрические и кинематические характеристики прокатки и волочения;
- деформационные параметры прокатки и волочения;
- энергосиловые характеристики прокатки и волочения;
- основные технологические схемы прокатного и волочильного производства;
- принципы построения режимов обработки прокаткой и волочением.

уметь:

- определять геометрические и деформационные параметры прокатки и волочения;
- рассчитывать скоростной режим прокатки и волочения;
- рассчитывать энергосиловые параметры прокатки и волочения;
- определять технологические этапы прокатного и волочильного производства заданного профиля;
- уметь работать самостоятельно.

владеть:

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками.
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» студент должен обладать определенными компетенциями.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

в производственно-технологической деятельности:

- анализировать перспективы развития технологии прокатно-волоочильного производства и необходимых для этого процессов получения новых материалов и оборудования;
- выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;
- выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей;
- создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства;
- выбирать эффективные критерии развития технологии и проектирования оборудования для прокатки и волочения, удовлетворяющего условиям современного металлургического производства;
- совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы на основе системного подхода к анализу исходных материалов, суще-

ствующих технологических процессов и требований к качеству получаемых изделий;

- разрабатывать способы повышения качества продукции прокатно-волоочильного производства с использованием методов статистического анализа;

- совершенствовать методы повышения качества прокатки и волочения с использованием современных компьютерных технологий.

в проектно-конструкторской деятельности:

- разрабатывать технологические процессы для прокатки и волочения на основе современных компьютерных систем моделирования технологических процессов;

- разрабатывать технологическую документацию на проектируемые процессы прокатки и волочения с использованием современных методов твердотельного моделирования.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Теория и технология прокатки и волочения» для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» составляет для всех форм получения образования – 190 часов.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Вид занятий, курс, семестр	Дневная форма	Заочная полная форма
Курс	4	5
Семестр	7	9,10
Лекции, часов	32	8(8/-)
Лабораторные занятия, часов	16	6(2/4)
Практические занятия, часов	32	4(2/2)
Курсовая работа, часов	40	(-/40)
Всего аудиторных, часов	80	18
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен (семестр)	7	10

Форма получения высшего образования: дневная и заочная.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 5 единиц, курсовое проектирование - 1.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ

Тема 1.1 Введение. Определения и классификация процессов прокатки

Определения проката, сортамента, профиля, прокатной клетки и ее привода, прокатного стана. Классификация процессов прокатки по деформации в прокатных валках. Классификация прокатных станов по назначению, по схеме расположения прокатных клеток.

Тема 1.2 Очаг деформации и параметры продольной прокатки

Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. Условия захвата полосы валками. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками. Геометрические параметры очага деформации продольной прокатки. Деформационные параметры продольной прокатки.

Тема 1.3 Уширение и опережение при продольной прокатке

Уширение при продольной прокатке и факторы, влияющие на его величину. Неравномерность уширения в очаге деформации. Влияние формы (геометрии) очага деформации, внешних зон, температуры, условий трения и структурного состояния на величину уширения.

Стадии процесса продольной прокатки. Опережение и отставание полосы при продольной прокатке, расчетные формулы для их определения. Нейтральный угол. Связь между характерными углами. Влияние технологических параметров на величину опережения.

Тема 1.4 Трение и контактные напряжения продольной прокатки

Контактное трение при прокатке. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача). Контактное напряжение в очаге деформации при постоянном значении коэффициента трения. Экспериментальные исследования распределения контактных напряжений и их зависимость от параметров процесса.

Основное дифференциальное уравнение контактных напряжений Кармана.

Тема 1.5 Внутренние напряжения продольной прокатки

Распределение деформаций и напряжений в объеме очага деформации в зависимости от фактора формы очага деформации.

Уравнения контактных напряжений при продольной прокатке. Распределение контактных напряжений при продольной прокатке.

Тема 1.6 Сопротивление пластической деформации при продольной прокатке

Факторы прокатки, определяющие значение сопротивления пластической деформации прокатываемого металла и напряженное состояние очага деформации.

Тема 1.7 Энергосиловые параметры продольной прокатки

Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.

Особенности расчета усилий в зависимости от фактора формы очага деформации.

Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки. Момент прокатки. Коэффициент плеча равнодействующей и методы его определения. Факторы, влияющие на положение равнодействующей.

Температурные условия в очаге деформации. Расчет температуры металла при прокатке.

Усилие и момент прокатки для симметричных и несимметричных схем продольной прокатки. Работа и мощность продольной прокатки.

РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ

Тема 2.1 Основы технологии прокатки

Элементы и виды калибров прокатных валков. Особенности технологии прокатки в калибрах. Кинематические особенности непрерывной прокатки. Особенности процесса прокатки в калибрах. Аналитическое описание формы калибров, показатель и коэффициент формы. Уравнение постоянства объемов при прокатке в калибрах. Критерий неравномерности распределения обжатий по ширине калибра. Внеконтактная деформация и понятие средней вытяжки в калибрах. Неравномерность деформации при прокатке в калибрах. Зоны затрудненной деформации.

Влияние формы калибра и раската на формоизменение и напряженное состояние металла. Расчет уширения в калибрах. Распределение контактных напряжений в очаге деформации. Расчет среднего давления и усилий прокатки в калибрах.

Тема 2.2 Технология сортопрокатного и листопрокатного производства

Производство сортового проката. Прокатное производство блюмов и слябов. Производство горячекатаного листового проката. Производство холоднокатаного листового проката.

Тема 2.3 Производство бесшовных труб

Производство бесшовных труб методом горячей прокатки.

Винтовая прокатка. Особенности процесса, очаг деформации и его параметры. Скоростные условия. Распределение контактных напряжений в очаге деформации. Условия захвата заготовки валками и стабильность процесса. Напряженно-деформированное состояние металла при винтовой прокатке. Энергосиловые параметры процесса.

Схемы прошивки труб. Схемы раскатки труб. Калибровка, редуцирование и правка труб. Производство бесшовных холоднодеформированных труб.

Пилигримовая прокатка. Особенности деформации металла. Скоростные условия. Зоны опережения и отставания. Направление сил трения в очаге деформации. Условия захвата металла валками. Энергосиловые параметры процесса.

Холодная периодическая прокатка труб. Схема процесса прокатки на станках ХПТ, ХПТС, ХПТР и особенности пластического формоизменения металла.

Напряженно-деформированное состояние металла. Условия захвата металла валками. Скоростные условия. Энергосиловые параметры процесса.

Теоретические основы процесса редуцирования.

Тема 2.4 Производство сварных труб и специальных профилей

Производство сварных труб.

Способы формовки трубной заготовки в холодном и горячем состоянии.

Напряженно-деформированное состояние металла в процессах непрерывной формовки заготовки в холодном и горячем состоянии.

Кинематические условия и энергосиловые параметры при прямошовной формовке. Методы их расчета.

Особенности деформации металла в процессах формовки листов на прессах. Распределение напряжений и деформаций по ширине и высоте листов. Определение потребного усилия прессового оборудования.

Особенности деформации металла при экспандировании. Определение оптимальной величины экспандирования и потребной мощности.

Прокатное производство специальных профилей.

Очаг деформации при поперечной прокатке. Прокатное производство тел вращения поперечной прокаткой.

РАЗДЕЛ 3 ТЕОРИЯ ВОЛОЧЕНИЯ

Тема 3.1 Основы теории волочения

Определение, назначение и основные виды процессов волочения.

Разновидности процесса волочения, деформационные показатели. Напряженно-деформированное состояние металла. Особенности контактного трения при волочении. Расчетные методы определения напряжений и усилия волочения.

Предельная и оптимальное значение коэффициента вытяжки при волочении.

Тема 3.2 Инструменты волочения - волоки

Элементы монолитной волоки. Основные виды волок. Сдвоенные и напорные волоки. Роликовые волоки.

Тема 3.3 Параметры волочения

Деформационные и кинематические параметры волочения. Энергосиловые параметры волочения: напряжение, усилие, мощность. Температура волочения. Особенности калибровки роликовых волок.

РАЗДЕЛ 4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЛОЧЕНИЯ

Тема 4.1 Основы технологии волочения

Сортамент и основные требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых волочением. Технологический процесс и основное оборудование для производства прутков, труб, проволоки, калиброванного металла и фасонных профилей волочением. Основные операции подготовки поверхности заготовки.

Многократное волочение проволоки с накоплением витков проволоки. Многократное волочение проволоки с автоматической регулировкой скоростей проволоки.

Многokратное волочение проволоки со скольжением витков проволоки. Основные этапы расчета маршрута волочения проволоки. Волочение прутков и калиброванного металла.

Тема 4.2 Вспомогательные операции волочения

Влияние параметров технологического процесса производства на формирование показателей качества готовых изделий, методы оценки качества и основные отделочные операции. Современные непрерывные линии подготовки заготовки и отделки готовой продукции. Обработка заготовки перед волочением. Обработка после волочения и испытания готового изделия. Тенденции развития технологии и оборудования волочильного производства.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Степанова

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	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	Иное		
1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ							
1.1	Введение. Определения и классификация процессов прокатки	2		2				ЗЛР №1, Э
1.2	Очаг деформации и параметры продольной прокатки	2	4	4				ЗЛР №2, Э
1.3	Уширение и опережение при продольной прокатке	2	4	2				ЗЛР №4, Э
1.4	Трение и контактные напряжения продольной прокатки	2						Э
1.5	Внутренние напряжения продольной прокатки	2						Э
1.6	Сопротивление пластической деформации при продольной прокатке	2						Э
1.7	Энергосиловые параметры продольной прокатки	2	4					Э
2	РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ							
2.1	Основы технологии прокатки	2	6	4				ЗЛР №3
2.2	Технология сортопрокатного и листопрокатного производства	2	6					ЗЛР №4, Э
2.3	Производство бесшовных труб	2						Э
2.4	Производство сварных труб и специальных профилей	2						Э
3	РАЗДЕЛ 3 ТЕОРИЯ ВОЛОЧЕНИЯ							
3.1	Основы теории волочения	2	2					ЗЛР №5, Э
3.2	Инструменты волочения - волоки	2	2					ЗЛР №6, Э
3.3	Параметры волочения	2	2					ЗЛР №7, Э
4	РАЗДЕЛ 4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЛОЧЕНИЯ							Э
4.1	Основы технологии волочения	2	2	4				ЗЛР №8, Э
4.2	Вспомогательные операции волочения	2						Э
Итого (часов) по дисциплине:		32	32	16				экзамен

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	Лабораторные занятия	Семинарские занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5-й курс 9-й семестр								
1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ							
1.1	Введение. Определения и классификация процессов прокатки							ЗЛР №4, Э
1.2	Очаг деформации и параметры продольной прокатки	2						ЗЛР №1, Э
1.3	Уширение и опережение при продольной прокатке							ЗЛР №1,2,3,4, Э
1.4	Трение и контактные напряжения продольной прокатки							ЗЛР №1, Э
1.5	Внутренние напряжения продольной прокатки							ЗЛР №3, Э
1.6	Сопротивление пластической деформации при продольной прокатке							ЗЛР №4, Э
1.7	Энергосиловые параметры продольной прокатки							ЗЛР №4, Э
2	РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ							
2.1	Основы технологии прокатки							Э
2.2	Технология сортопрокатного и листопрокатного производства	2						Э
2.3	Производство бесшовных труб							ЗЛР №17, Э
2.4	Производство сварных труб и специальных профилей							ЗЛР №16, Э
3	РАЗДЕЛ 3 ТЕОРИЯ ВОЛОЧЕНИЯ							
3.1	Основы теории волочения	2						Э
3.2	Инструменты волочения - волоки							Э
3.3	Параметры волочения							Э

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РАЗДЕЛ 4 ТЕХНОЛОГИЯ ВОЛОЧЕНИЯ							
4.1	Основы технологии волочения	2						Э
4.2	Вспомогательные операции волочения							Э
Практические занятия								
1	Практическое занятие №1		2					
Лабораторные занятия								
1	Лабораторное занятие №1			2				
Всего (часов) за 9 семестр:		8	2	2				
5-й курс 10-й семестр								
Практические занятия								
1	Практическое занятие №5		2					
Лабораторные занятия								
1	Лабораторное занятие №3			2				
2	Лабораторное занятие №5			2				
Всего (часов) за 10 семестр:		-	2	4				экзамен
Итого (часов) по дисциплине:		8	4	6				

Используемые сокращения: ЗЛР – защита лабораторной работы; ЗПР – защита практической работы; Т – тестирование; Э – экзамен.

Курсовая работа, ее характеристика (Объем работы 40 часов)

Курсовая работа выполняется по темам «Калибровка прокатных валков» и «Проектирование маршрутов волочения» согласно индивидуальным заданиям для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» для всех форм получения образования, в которых определяется сортамент получаемого профиля и обрабатываемый материал. Курсовая работа содержит:

1. Расчетно-пояснительную записку в объеме 20-30 стр. с расчетами геометрических, деформационных, кинематических и энергосиловых параметров.
2. Графическую часть в объеме 1,5-2 листа ф.А1, содержащую схему и таблицу калибровки прокатных валков.

Курсовая работа выполняется в соответствии с учебно-методическими указаниями [48]-[51].

Перечень лабораторных работ:

№ п/п	Наименование тем и их содержание	Объем, час.
1	Конструкция и регулировка прокатного стана.	2
2	Определение угла захвата при прокатке полосы	4
3	Изучение геометрических и деформационных параметров прокатки	4
4	Изучение опережения и отставания при продольной прокатке	2
5	Изучение волочения прутков на цепном волочильном стане	4
	ИТОГО:	16

Перечень практических работ:

№ п/п	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов
1.	Расчет геометрических параметров очага деформации	4
2.	Кинематические параметры процесса прокатки	4
3.	энергосиловые параметры процесса прокатки. Температура прокатки	4
4.	Технологические расчеты параметров прокатки	12
5.	Расчет геометрических параметров очага деформации волочения	2
6.	Кинематические параметры процесса волочения	2
7.	Деформационные параметры волочения	2
8.	Энергосиловые параметры волочения	2
	ИТОГО:	32

Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины:

Использование имитационных компьютерных моделей агрегатов и устройств прокатного и волочильного производства (рабочих клетей, вспомогательного оборудования).

Использование актуальных презентационных видео материалов из отечественных и зарубежных источников.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Устный опрос.

Отчеты по практическим и лабораторным работам с их устной защитой.

Письменный экзамен.

Тестовые задания.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, должно быть ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, развитие навыков анализа и самостоятельности в принятии инженерных решений в будущей инженерной деятельности, умение работать с научной и технической литературой.

При изучении дисциплины также рекомендуется использовать такую форму управляемой самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории, написание рефератов по отдельным темам, выходящим за рамки лекционного курса.

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. Вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в перечень вопросов к экзамену.

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

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов по индивидуальным заданиям;
- подготовка докладов и сообщений по индивидуальным темам.

Диагностика компетенций студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях;
- сдача экзамена по дисциплине;
- защита курсовой работы;
- выступление студентов на научно-технических конференциях по подготовленным материалам.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

Критерии оценки результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибальной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибальной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Бровман, М.Я. Энергосиловые параметры и усовершенствование технологии прокатки / М.Я. Бровман. - Москва: Металлургия, 1995. - 256с.
2. Горловский, М.Б. Справочник волочильщика проволоки: справочник / М.Б. Горловский, В.Н. Меркачев. - Москва: Металлургия, 1993. - 335с.
3. Горбанев, А.А. и др. Теоретические и технологические основы высокоскоростной прокатки катанки / А.А. Горбанев и др. - Минск: Вышэйшая школа, 2003. - 287с.
4. Грудев, А.П. Теория прокатки / А.П. Грудев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2001. - 280с.
5. Зотов, В.Ф. Производство проката / В.Ф. Зотов. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2000. - 352с.
6. Королев, А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов / А.А. Королев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 1987. - 480 с.
7. Полухин, П.И. и др. Прокатное производство: учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением" / П.И. Полухин [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 1982. - 696с.
8. Чекмарев, А.П. Калибровка прокатных валков: учебное пособие для вузов / А.П. Чекмарев, М.С. Мутьев, Р.А. Машковцев. - Москва: Металлургия, 1971. - 512 с.
9. Шевакин, Ю.Ф. и др. Обработка металлов давлением / Ю.Ф. Шевакин [и др.]. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2005. - 492с.
10. Шефтель, Н.И. Технология производства проката : учеб. пособие для студентов вузов / Н.И. Шефтель. - Москва: Металлургия, 1976. - 576 с.

Дополнительная литература

11. Андреев, Г.В. и др. Поперечно-клиновья прокатка. - Минск: Наука и техника, 1974. - 160 с.
12. Беньковский, М. А. и др. Технология прокатного производства: справочник: в 2 кн. Кн. 1 / [М. А. Беньковский и др.]; под ред. В. И. Зюзина, А. В. Третьякова. - Москва: Металлургия, 1991. - 438 с.
13. Выдрин, В.Н. Процесс непрерывной прокатки / Выдрин В.Н., Федосиенко А.С., Крайнов В.И. - М.: Металлургия, 1970.- 456с.
14. Грудев, А.П. Технология прокатного производства: Учебник для вузов / Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.И. - М: Металлургия, 1994. - 656с.
15. Данченко, В.Н. и др. Технология трубного производства : учеб. для вузов / В.Н. Данченко [и др.]. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2002. - 638с.
16. Диомидов, Б.Б. Технология прокатного производства : учеб. пособие для вузов / Б. Б. Диомидов. - Москва: Металлургия, 1979. - 488 с.

17. Клименко, В.М. Кинематика и динамика процессов прокатки. Клименко В.М., Онищенко А.М. Учеб. Пособие для вузов. - М.: Металлургия, 1984. -232с.
18. Клушин, В.А., Макушок, Е.М., Щукин, Б.Я. Совершенствование поперечно-клиновой прокатки. - Минск: наука и техника, 1980. - 80с.
19. Куприн, М.И. Основы теории прокатки / Куприн М.И., Куприна М.С. - М.: Металлургия, 1971 - 240с.
20. Литовченко, Н.В. Калибровка профилей и прокатных валков / Литовченко Н.В. - М.: Металлургия, 1990.- 432с.
21. Мазур, В.Л. Теория прокатки (гидродинамические эффекты смазки)/ Мазур В.Л., Тимошенко В.И. - М.: Металлургия, 1989. - 192с.
22. Поперечно-клиновая прокатка в машиностроении/ Целиков А.И. и др. - М.: Металлургия, 1982. - 320с.
23. Прокатка и калибровка фасонных профилей. Т. 1. (Справочник) Илюкевич Б. М. - М.: Металлургия, 1999. - 477.
24. Протасов, А. А. Сборник задач по технологии горячей и холодной прокатки стали и сплавов : учеб. пособие для вузов / А. А. Протасов. - Москва: Металлургия, 1972. - 320с.: ил. - Библиогр.: с. 318-320.
25. Рокотян, С.Е. Теория прокатки и качество металла/ Рокотян С.Е. - М.: Металлургия, 1981. - 224с.
26. Северденко, В.П. Основы теории прокатки. - Минск: Наука и техника, 1969. - 242с.
27. Серебренников, В.Н. Горячая прокатка тяжелых цветных металлов и сплавов/ Серебренников В.Н., Мельников А.Ф. - М.: Металлургия, 1969. - 243с.
28. Скороходов, Н.Е. и др. Оптимизация прокатного производства / Скороходов Н.Е., Полухин П.И., Илюкович Б.М., Хайкин Б.Е., Скороходов Н.Е. -М.: "Металлургия", 1983.-432с.
29. Смирнов, В.К. Калибровка прокатных валков / Смирнов В.К.- М.: Металлургия, 1987.
30. Справочник прокатчика. В 2 кн./ Коновалов Ю.В. - М.: Теплотехник, 2008. -312с.
31. Справочник прокатчика / Фастовский Б.Г. - М.: Металлургия, 1972. - 304с.
32. Технология прокатного производства: справочник. В 2 кн. Кн. 2 / под ред. В.И. Зюзина, А.В. Третьякова. - Москва : Металлургия, 1991. - 862 с.
33. Тимошпольский, В.И. Производство высокоуглеродистой катанки на металлургических агрегатах высшего технического уровня/ В.И. Тимошпольский, Н.В. Андрианов, С.М. Жучков и др. - Мн.: Бел. Наука, 2004. -238с.
34. Целиков, А.И., Никитин Г.С., Рокотян С.Е. Теория продольной прокатки. М.: Металлургия, 1980. - 320с.
35. Целиков, А.И. Теория прокатки. Справочник/ Целиков А.И., Томленов А.Д., Зюзин В.И., Третьяков А.В. Никитин Г.С. - М.: Металлургия, 1982. - 335с.
36. Целиков. А.И., Гришков А.И. Теория прокатки. - М.: Металлургия, 1970. - 360с.

37. Целиков А.И. Основы теории прокатки. – М.: Metallurgy, 1965. – 248с.
38. Целиков А.И., Никитин Г.С., Рокотян С.Е. Теория продольной прокатки. М.: Metallurgy, 1980. - 320с.
39. Энергосиловые параметры и усовершенствование технологии прокатки/ Бровман М.Я. – М.: Metallurgy, 1995. – 256с.

Электронные документы и курсы дисциплины

40. Теория и технология прокатки и волочения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Теория и технология прокатки и волочения» для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технологии обработки материалов давлением» дневной и заочной форм обучения /авт.-сост. Ю.Л. Бобарикин.- Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2102>
41. Технология волочильного производства: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. дн. и заоч. отд. спец. 1-42 01 01-02 01 "Обработка металлов давлением" / Ю. Л. Бобарикин; кафедра «Металлургия и литейное производство». - Гомель, ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/14144>
42. Технология прокатного производства : электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. дн. и заоч. отд. спец. 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением» / Ю. Л. Бобарикин; кафедра «Металлургия и литейное производство». - Гомель, ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2843>
43. Бобарикин, Ю.Л. Теория волочения. Электронный курс дисциплины «Теория волочения» для студентов специальности 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением» дневной и заочной форм обучения / Ю.Л. Бобарикин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2016. Режим доступа: <http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=1352>
44. Астапенко, И.В. Теория прокатки. Электронный курс дисциплины «Теория прокатки» для студентов специальности 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением» дневной и заочной форм обучения / И.В. Астапенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2015. Режим доступа: <http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=1352>

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

45. Проектирование калибровки прокатных валков для непрерывной прокатки круглого и квадратного профиля в одну линию прокатки: пособие / Ю.Л. Бобарикин.- Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010.- 55с.

46. Проектирование маршрутов волочения: методические указания к курсовой работе по дисциплине «Теория и технология прокатки и волочения» для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технологии обработки материалов давлением» дневной и заочной форм обучения /авт.-сост. Ю.Л. Бобарикин.- Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007.-34 с. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/944>

47. Практическое пособие к курсовой работе “Калибровка прокатных валков” для студентов спец.Т02.02.02./ Ю.Л. Бобарикин.- Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 1997.- 69с.

48. Сычев, Е.Г. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Прокатка и волочение» для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технологии обработки материалов давлением» дневной и заочной форм обучения / Е.Г. Сычев. - Гомель, Ротапринт ГПИ, 1982.

49. Проектор
50. Microsoft Office Excel
51. Microsoft Office Word
52. Microsoft Office PowerPoint

Список литературы сверен Ля - Жесткина Л.О.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Дипломное проектирование	ОМД	Верещагин М.И., нет <i>М.И. Верещагин</i>	