

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

(подпись)

_____ 01.07. 2021

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-33- 97 /уч.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ И МЕТИЗНЫХ ЦЕХОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

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

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 06 -2019;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 06 «Машины и технология обработки материалов давлением» № I 36-1-06 /уч. от 05.02.2020, № I 36-1-14 /уч. от 06.02.2019, № I 36-1-03 /уч. от 06.02.2019.

Составитель:

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

Рецензент:

Савченко Сергей Александрович, инженер-технолог 2-й категории группы нагревательных печей и термообработки прокатного отдела технического управления ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 12.05.2021);

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

(протокол № 5 от 27.05.2021);

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

(протокол № 6 от 30.06.2021).

Регистрационный номер МТФ: № УД 127-18 / уч

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Оборудование прокатных и метизных цехов» является одной из фундаментальных специализированных дисциплин при подготовке инженеров по машинам и технологии обработки материалов давлением.

Современный уровень прокатного и метизного производства основан на глубоких теоретических исследованиях, крупных открытиях, сделанных в разных странах мира и богатом практическом опыте в области конструирования и обслуживания прокатного и метизного оборудования. Изучение прокатно-метизного оборудования включает следующие направления:

- совершенствование процессов нагрева и охлаждения заготовок для прокатки;
- применение бесстанинных прокатных клетей кассетного типа;
- совершенствование конструкций кассет и валковых вводных и выводных провадок;
- основное и вспомогательное оборудование волочения проволоки и холоднотянутой арматуры;
- основное и вспомогательное оборудование свивки канатов;
- основное и вспомогательное оборудование производства фибры;
- основное и вспомогательное оборудование производства крепежных изделий.
- повышение надежности и износостойкости конструктивных элементов.

Изучение дисциплины должно способствовать компетентному участию выпускников в области прокатно-метизного производства с учетом трендов глобального развития прокатно-метизного оборудования.

1.1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целями рассматриваемой дисциплины является изучение:

- конструкций и принципа действия основного и вспомогательного оборудования прокатно-метизных цехов;
- состава оборудования прокатно-метизных цехов и обоснования их выбора;
- методик расчета и конструирования;
- методов технического обслуживания.

Задачами дисциплины является получение студентами знаний по видам оборудования прокатного, волочильного, канатного производства, по основным методикам расчета элементов конструкций этого оборудования.

Место учебной дисциплины

Дисциплина «Оборудование прокатных и метизных цехов» является завершающей цикл предметов направленных на изучение оборудования цехов обработки материалов давлением.

1.2. Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины выпускник должен:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные конструкции современных прокатных станков, принципы их действия и область применения;

- основные конструкции современных волочильных станов, канатных машин, холодновысадочного оборудования; принципы их действия и область применения;

- вопросы комплексной механизации производственных процессов и применения оборудования для прокатки в поточном производстве металлургических предприятий;

- основы расчета и конструирования волочильных станов, канатных машин и холодновысадочных автоматов, а также вспомогательного оборудования;

- основы расчета и конструирования прокатных станов и вспомогательного оборудования.

уметь:

- выбрать оборудование прокатно-метизных цехов в рамках конкретного металлургического производства;

- рассчитать и спроектировать механизмы и отдельные узлы основного и вспомогательного оборудования прокатно-метизных цехов.

владеть:

- методикой расчета рабочих клеток прокатного стана и ее привода, а также вспомогательного оборудования прокатных станов;

- методикой определения технико-экономических показателей оборудования прокатно-метизных цехов;

- информацией о современных направления развития оборудования прокатно-метизного производства.

1.3 Требования к компетенциям специалиста

Специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности, должен обладать следующей специализированной компетенцией:

СК-14. Знать функциональное назначение, устройство, принцип действия и правила безопасной эксплуатации оборудования прокатных и метизных цехов, владеть методиками расчетов параметров и навыками конструирования и проектирования типовых узлов оборудования прокатных и метизных цехов.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- владеть вопросами металлургического производства;

- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;

- анализировать перспективы и направления развития металлургического производства, выбирать оптимальные технологии с учетом экологических требований и энергосбережения;

- работать с научной и патентной литературой, словарями, справочными материалами;

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;

- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

1.4 Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: *дневная*. Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 6 зачетных единиц.

На изучение дисциплины «Оборудование прокатных и метизных цехов» предусмотрено всего: 218 часов.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Вид занятий, курс, семестр	Дневная форма
Курс	4
Семестр	7/8
Лекции (часов)	34/36
Лабораторные занятия (часов)	-/18
Практические занятия (часов)	34/-
Всего аудиторных (часов)	122
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен (семестр)	8
Зачет	7

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ЧАСТЬ 1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

Тема 1.1 Общие сведения об оборудовании прокатных цехов.

Определения и классификация оборудования прокатных цехов. Основное оборудование - главная линия прокатного стана Классификация прокатных станов по расположению главных линий.

Тема 1.2 Рабочие клетки

Общее устройство рабочей клетки. Узлы рабочей клетки. Классификация рабочих клеток по расположению валков. Пути совершенствования рабочих клеток. Предварительно напряженные клетки (ПНК). Бесстанинные ПНК.

Тема 1.3 Валки рабочих клеток

Назначение, классификация и конструкция валков. Элементы валков. Материал валков и способы изготовления заготовок валков.

Тема 1.4 Опоры прокатных валков

Условия работы и требования к опорам прокатных валков. Подшипники скольжения открытого типа. Подшипники скольжения закрытого типа. Подшипники качения (ПК). Общая характеристика подшипников качения. Подшипники качения для опор прокатных валков. Конструкции подшипниковых узлов на ПК.

Тема 1.5 Нажимные устройства

Назначение и типы нажимных устройств. Электромеханические нажимные механизмы. Гидравлические нажимные механизмы.

Тема 1.6 Устройства уравнивания массы и осевой фиксации валков

Назначение и типы уравнивающих устройств. Грузовые уравнивающие устройства. Пружинные уравнивающие устройства. Гидравлические уравнивающие устройства. Механизм осевой установки с фиксацией с обеих сторон. Механизм осевой установки с фиксацией с одной стороны.

Тема 1.7 Станины рабочих клеток

Общие сведения, классификация и требования, предъявляемые к станинам. Станины закрытого типа. Станины открытого типа. Конструкция проема станины. Установка клеток на фундаменте.

Тема 1.8 Устройства и механизмы для смены валков

Устройства для перевалки. Механизмы для перевалки. Подстанинные платформы для извлечения и установки валковых блоков(кассет) сортопрокатных и трубных цехов. Привалковая арматура. Вводные и выводные проводки. Кантующие проводки. Неприводные делительные коробки для слиттинг-процесса. Арматура охлаждения валков.

Тема 1.9 Привод рабочих клеток

Назначение и устройство приводов рабочих клеток. Классификация приводов. Электродвигатели и мотор – редукторы приводов рабочих клеток. Муфты приводов рабочих клеток.

Тема 1.10 Соединительные шпиндели

Назначение и условия работы шпинделей. Универсальные шпиндели с шарнирами Гука. Шпиндели с шарнирами на подшипниках качения. Шпиндели шариковые и роликовые. Шпиндели с шарнирами типа удлиненных зубчатых

муфт. Шпиндели с шарниром типа «трефа». Уравновешивание массы шпинделей.

ЧАСТЬ 2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ

Тема 2.1 Классификация вспомогательного оборудования прокатных цехов

Машины перемещения и кантовки проката. Агрегаты и механизмы для порезки проката. Правильные агрегаты. Механизмы для сматывания и разматывания металла. Агрегаты отделки проката. Агрегаты термической обработки и охлаждения проката.

Тема 2.2 Машины перемещения и кантовки проката

Слитковозы. Рольганги. Холодильники и транспортеры. Манипуляторы и кантователи. Поворотные устройства и петледержатели. Толкатели.

Тема 2.3 Машины резки проката

Назначение и классификация машин для резки проката. Ножницы с параллельными ножами. Ножницы с наклонными ножами (гильотинные ножницы). Дисковые ножницы для листов. Летучие ножницы. Дисковые ножницы и пилы для сорта.

Тема 2.4 Машины правки проката

Назначение и классификация правильных машин. Процесс правки роликоправильными машинами. Виды роликоправильных машин

Тема 2.5 Машины для сматывания и разматывания проката

Назначение и классификация моталок и разматывателей. Ролико-барабанные моталки. Моталки с намоточно-натяжным барабаном. Моталки для сорта. Разматыватели.

Тема 2.6 Агрегаты отделки проката

Агрегаты зачистки и травления проката. Машины с абразивными дисками. Химические способы зачистки в непрерывных травильных агрегатах.

ЧАСТЬ 3. ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЛОЧЕНИЯ

Тема 3.1. Основное оборудование волочения

Общие сведения об оборудовании метизных цехов. Введение. Классификация волочильного оборудования.

Тема 3.2 Волочильные станы

Тема 3.3 Конструктивные особенности однократных волочильных станов для волочения проволоки, прутков и труб.

Тема 3.4 Конструктивные особенности многократных станов магазинного типа для волочения проволоки.

Тема 3.5 Конструктивные особенности многократных станов прямоточно-го типа для волочения проволоки.

Тема 3.6 Конструктивные особенности многократных станов петлевого типа для волочения проволоки.

Тема 3.7 Линии волочения проволоки в роликовых волоках.

Тема 3.8 Конструкции и особенности подготовки инструмента. Волоки.

ЧАСТЬ 4. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВОЛОЧЕНИЯ

Тема 4.1 Конструкции окалиноломателей.

Тема 4.2 Размоточные, приемные устройства волочильных станов.

Тема 4.3 Рихтовочные устройства для проволоки.

Тема 4.4 Преформирующие устройства для проволоки.

Тема 4.5 Острильные и острильно-затяжные станки.

Тема 4.6 Оборудование для химической обработки проволоки.

ЧАСТЬ 5. КАНАТНЫЕ МАШИНЫ

Тема 5.1 Классификация канатных машин.

Тема 5.2 Канатные машины одинарного кручения.

Тема 5.3 Канатные машины двойного кручения.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скудова

3 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
7,8 семестры								
Лекции 7-й семестр								
1	Основное оборудование прокатных цехов							
1.1	Общие сведения об оборудовании прокатных цехов	2						устный опрос
1.2	Рабочие клетки	2	2					защита Пр. №3
1.3	Валки рабочих клеток	2	4					защита Пр. №1
1.4	Опоры прокатных валков	2			4			защита Лр. №1
1.5	Нажимные устройства	2			4			защита Лр. №2
1.6	Устройства уравнивания массы и осевой фиксации валков	2			2			защита Лр. №3
1.7	Станины рабочих клеток	2	4					защита Пр. №2
1.8	Устройства и механизмы для смены валков. Привалковая арматура	2						устный опрос
1.9	Привод рабочих клеток	2						устный опрос, защита Пр. №4
1.10	Соединительные шпиндели	2						защита Лр. №4
2	Вспомогательное оборудование прокатных цехов							
2.1	Классификация вспомогательного оборудования прокатных цехов	1						устный опрос
2.2	Машины перемещения и кантовки проката	4	4					защита Пр. №5
2.3	Машины резки проката	4	4					защита Пр. №5
2.4	Машины правки проката	2	2					защита Пр. №7
2.5	Машины для сматывания и разматывания проката	2	2					защита Пр. №8
2.6	Агрегаты отделки проката	1						устный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекции 8-й семестр								
3	Основное оборудование волочения							
3.1	Введение. Классификация волочильного оборудования	2						устный опрос
3.2	Станы однократного волочения проволоки, прутков и труб	2						устный опрос
3.3	Станы многократного волочения магазинного типа	2						устный опрос
3.4	Станы многократного волочения петлевого типа	2						устный опрос
3.5	Станы многократного волочения прямоточного типа	2	4		2			защита Лр. №5, защита Пр. №9
3.6	Станы многократного волочения со скольжением	2	4		2			защита Лр. №6, защита Пр. №10
3.7	Линии волочения проволоки в роликовых волоках	2						устный опрос
3.8	Конструкции и особенности подготовки инструмента. Волоки	2						устный опрос
4	Вспомогательное оборудование волочения							устный опрос
4.1	Конструкции окалиноломателей	2						устный опрос
4.2	Размоточные, приемные устройства волочильных станов	2						устный опрос
4.3	Рихтовочные устройства для проволоки	2			2			защита Лр. №7
4.4	Преформирующие устройства для проволоки	2						устный опрос
4.5	Острильные и острильно-затяжные станки	2						устный опрос
4.6	Оборудование для химической обработки проволоки	2						устный опрос
5	Оборудование канатного производства							устный опрос
5.1	Классификация канатных машин.	2						устный опрос
5.2	Канатные машины одинарного кручения.	2						устный опрос
5.3	Канатные машины двойного кручения.	4						устный опрос
Всего (часов) за 7 семестр:		34	34					зачет
Всего (часов) за 8 семестр:		36			18			экзамен
Итого (часов) по дисциплине:		70	34		18			

3.1 Перечень практических работ (7 семестр)::

№ п/п	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов
Шестой семестр		
1	Расчет листовых, сортовых и консольных валков на статическую и усталостную прочность	4
2	Расчет станин на статическую прочность	4
3	Расчет клетки на опрокидывание	2
4	Расчет на прочность валков шестеренных клетей.	4
5	Расчет приводного роликового рольганга	4
6	Расчет приводного эксцентрикового вала стационарных ножниц	4
7	Расчет на прочность опорного ролика многороликовой листопрямительной машины	2
8	Расчет барабанной моталки	2
9	Расчет индивидуального привода тягового барабана прямоточного волочильного стана	4
10	Прочностной расчет волокодержателя стана тонкого волочения.	4
Всего за седьмой семестр:		34
ИТОГО:		34

3.2 Перечень лабораторных работ (8 семестр):

№ п/п	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов
1	Изучение конструкции подшипниковых узлов и подушек прокатных клетей	4
2	Изучение нажимных механизмов	4
3	Изучение методики перевалки прокатной клетки	2
4	Изучение конструкции универсальных шпинделей	2
5	Изучение основных узлов конструкции прямоточного многократного волочильного стана.	2
6	Изучение основных узлов конструкции стана многократного волочения со скольжением.	2
7	Изучение конструкций рихтовочных устройств.	2
ИТОГО:		18

3.3 МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

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

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

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.

Организация и выполнение самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на лабораторных и практических 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.

3.4 ПЕРЕЧНИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Устный опрос.

Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

Отчеты по практическим работам с их устной защитой.

Зачет.

Письменный экзамен.

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 заданий 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 управляемой 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, закрепления и углубления теоретических знаний по дисциплине:

- проведение текущих контрольных опросов на лекционных занятиях, защите лабораторных и практических работ;
- экзамен по дисциплине;
- выступление студентов с докладами на научно-технических конференциях по подготовленным материалам.

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

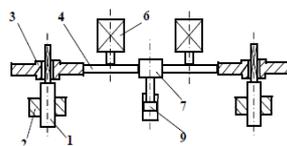
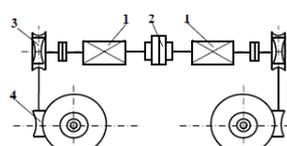
Критерии оценки результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования с десятибалльной шкалой оценок.

3.5 ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ:

№	Вопросы	Варианты ответов
1	2	3
Часть 1 «Главная линия прокатного стана»		
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		
1	В состав главной линии прокатного стана входят	а) рабочая клеть и ее привод; б) прокатные клетки и транспортирующие устройства; в) весь комплекс агрегатов, машин и механизмов, предназначенных для прокатки, транспортировки и отделки проката.
2	Прокатный стан - это:	а) рабочая клеть и ее привод; б) прокатные клетки и транспортирующие устройства; в) весь комплекс агрегатов, машин и механизмов, предназначенных для прокатки, транспортировки и отделки проката.
ПРОКАТНЫЕ ВАЛКИ		
3	Какой материал рекомендуется для валков 3,4,5-й черновых клетей проволочного стана 150?	а) сталь 60ХН; б) чугун СПХН50; в) ВК28; г) чугун ЛШХН-58.
4	Какой материал рекомендуется для валков 1-й черновой клетки проволочного стана 150:	а) сталь 60ХН; б) чугун СПХН50; в) ВК28; г) чугун ЛШХН-58.
5	В обозначении реверсивного сортового стана 850 определяющим является:	а) диаметр бочки рабочего валка; б) длина бочки рабочего валка; в) катающий диаметр рабочего валка; г) максимальная скорость прокатки.
6	В обозначении листового непрерывного стана определяющим является:	а) диаметр бочки рабочего валка первой клетки; б) длина бочки рабочего валка последней клетки; в) диаметр бочки рабочего валка последней клетки; г) максимальная скорость прокатки.
7	В обозначении проволочного стана 150 определяющим является:	а) диаметр бочки рабочего валка; б) максимальная скорость прокатки; в) катающий диаметр рабочего валка первой клетки; г) диаметр валковой шайбы последней клетки.
8	В обозначении материала чугунного рабочего валка пределы твердости поверхности бочки обозначаются в единицах:	а) Виккерса; б) Шора; в) Бринеля; г) Роквелла.
9	Последовательность технологических операций: отливка-> проковка-> мех-обработка -> термообработка	а) чугунного валка промежуточной группы клетей стана 320; б) стального валка 1-й клетки черновой группы стана 320; в) валка 10-клетьевого блока стана 150.
10	Диаметр бочки сортового валка выбирают с учетом допустимого угла захвата, равного:	а) $\alpha_3 = 12 \dots 14^\circ$ б) $\alpha_3 = 22 \dots 24^\circ$ в) $\alpha_3 = 32 \dots 34^\circ$
11	Длина бочки L_6 сортового валка в черновых клетях определяется соотношением:	а) $L_6 = (2,2 \dots 2,7) D_в$; б) $L_6 = (2,2 \dots 3,0) D_в$; в) $L_6 = (1,2 \dots 2,0) D_в$.
12	Длина бочки L_6 сортового валка в чистовых клетях определяется соотношением:	а) $L_6 = (2,2 \dots 2,7) D_в$; б) $L_6 = (2,2 \dots 3,0) D_в$; в) $L_6 = (1,2 \dots 2,0) D_в$.
13	Длина бочки L_6 сортового валка у блюминга определяется соотношением:	а) $L_6 = (2,2 \dots 2,7) D_в$; б) $L_6 = (2,2 \dots 3,0) D_в$; в) $L_6 = (1,2 \dots 2,0) D_в$.

1	2	3
14	Шейка валка конусная для посадки подшипника:	а) качения; б) скольжения; в) жидкостного трения.
15	Длину шейки валка принимают равной:	а) $l_{ш} = d_{ш}$; б) $l_{ш} > d_{ш}$; в) $l_{ш} < d_{ш}$.
16	При расчете на статическую прочность шейка валка рассчитывается по:	а) напряжениям кручения τ ; б) напряжениям изгиба σ ; в) напряжениям кручения и изгиба.
17	При расчете на статическую прочность приводной конец валка рассчитывается по:	а) напряжениям кручения τ ; б) напряжениям изгиба σ ; в) напряжениям кручения и изгиба.
18	При расчете на статическую прочность бочка валка рассчитывается по:	а) напряжениям кручения τ ; б) напряжениям изгиба σ ; в) напряжениям кручения и изгиба.
19	При расчете на циклическую прочность шейка валка рассчитывается по:	а) напряжениям кручения τ ; б) напряжениям изгиба σ ; в) напряжениям кручения и изгиба; г) эквивалентному запасу усталостной прочности.
20	Для расчета эквивалентных напряжений стальных валков применяется формула:	а) $\sigma_{ш} = \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 3 \cdot \tau_{кр}^2}$ б) $\sigma_{ш} = 0,375 \cdot \sigma_{из.ш.} + 0,625 \cdot \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 4 \tau_{кр.ш.}^2}$ в) $\sigma_{ш} = \sigma_{из.ш.} + \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 4 \tau_{кр.ш.}^2}$
21	Для расчета эквивалентных напряжений чугуновых валков применяется формула:	а) $\sigma_{ш} = \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 3 \cdot \tau_{кр}^2}$ б) $\sigma_{ш} = 0,375 \cdot \sigma_{из.ш.} + 0,625 \cdot \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 4 \tau_{кр.ш.}^2}$ в) $\sigma_{ш} = \sigma_{из.ш.} + \sqrt{\sigma_{из.ш.}^2 + 4 \tau_{кр.ш.}^2}$
22	Для расчета напряжений в приводном конце типа «треф» применяют формулу:	
	в) $\tau_{п.к.} = \frac{M_{кр}}{\beta \cdot t^3}$,	б) $\tau_{п.к.} = \frac{M_{кр}}{0,2 \cdot d_2^3 - \frac{b \cdot h \cdot (2 \cdot d_2 - h)^2}{16 d_2}}$
23	Для расчета напряжений в приводном конце типа «лопасть» применяют формулу:	
	а) $\tau_{п.к.} = \frac{M_{кр}}{0,0706 \cdot d_1^3}$.	б) $\tau_{п.к.} = \frac{M_{кр}}{0,2 \cdot d_2^3 - \frac{b \cdot h \cdot (2 \cdot d_2 - h)^2}{16 d_2}}$
СТАНИНЫ, ПОДУШКИ, ПОДШИПНИКИ		
24	Достоинствами бесстаниной клетки являются:	а) высокая жесткость; б) простота перевалки; в) широкий диапазон регулировки межвалкового зазора; г) автоматическая установка оси прокатки.
25	Перевалка клеток черновой группы стана 150 осуществляется:	а) перевалочной тележкой; б) гидравлической платформой; в) краном извлекают валковый блок; г) «валяют» клеть целиком.
26	Перевалка клеток чистовой группы стана 320 осуществляется:	а) перевалочной тележкой; б) гидравлической платформой; в) краном извлекают валковый блок; г) «валяют» клеть целиком.
2 7	Не допускается установка клеток на плитовины:	а) в распор; б) в растяжку; в) свободно.

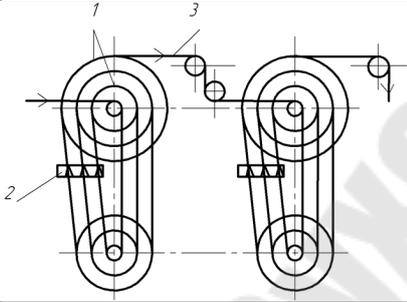
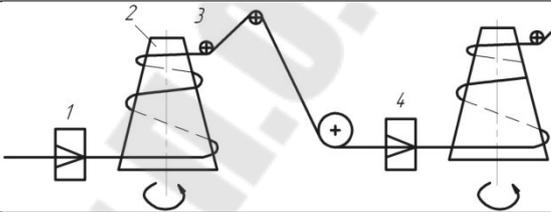
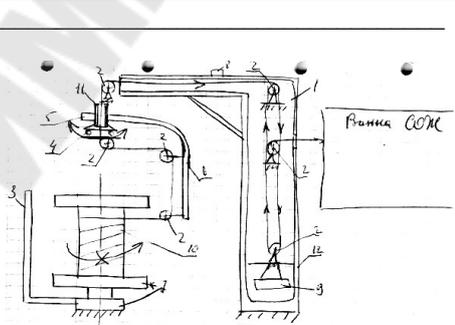
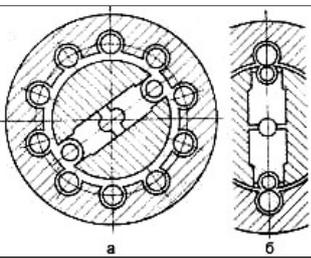
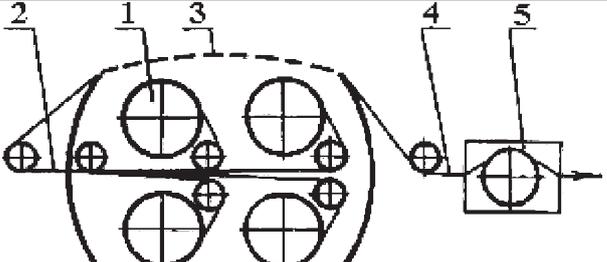
1	2	3
	Для повышения качества структуры проката на стане СПЦ-2 применяются:	а) система адаптивного контроля температуры б) пелерегуляторы перед каждой клетью; в) чередование вертикальных и горизонтальных клетей г) бесстанинные клетки.
28	В сравнении с бесстанинной жесткость клетей со станиной закрытого типа:	а) выше; б) ниже; в) не отличается.
29	У клетки со станиной открытого типа в сравнении с клетью со станиной закрытого типа жесткость:	а) выше; б) ниже; в) не отличается.
30	Достоинствами четырехрядных ПК с короткими цилиндрическими роликами является:	а) высокая грузоподъемность; б) нечувствительность к перекосам; в) высокие скорости прокатки (до 30-40 м/с); г) способность воспринимать осевую нагрузку.
31	Увеличение частоты вращения ПЖТ приводит к:	а) снижению несущей способности ПЖТ; б) увеличению несущей способности ПЖТ; в) не влияет.
32	Конструктивное исполнение ПЖТ вместе с подшипниками качения необходимо для:	а) увеличения грузоподъемности ПЖТ; б) снижения коэффициента трения в ПЖТ; в) восприятия осевых нагрузок.
33	Способность без разрушения воспринимать динамические нагрузки - достоинство:	а) подшипников скольжения открытого типа; б) подшипников скольжения закрытого типа; в) роликоконических ПК.
34	При высоких частотах вращения применяются:	а) гидростатодинамические подшипники; б) гидродинамические подшипники; в) гидростатические подшипники
НАЖИМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И УРАВНОВЕШИВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА		
35	На рисунке изображен нажимной механизм:	а) быстроходный;  б) тихоходный.
36	На рисунке изображен нажимной механизм:	а) быстроходный;  б) тихоходный.
37	Требуемые скорости нажимных механизмов блюминга:	а) 100÷250 мм/с; б) 100÷150 мм/с; в) 5÷25 мм/с; г) 0,05÷1,0 мм/с; д) 0,005÷0,01 мм/с.
38	Требуемые скорости нажимных механизмов толстолистовых станов:	а) 100÷250 мм/с; б) 100÷150 мм/с; в) 5÷25 мм/с; г) 0,05÷1,0 мм/с; д) 0,005÷0,01 мм/с.
39	Требуемые скорости нажимных механизмов тонколистовых станов:	а) 100÷250 мм/с; б) 100÷150 мм/с; в) 5÷25 мм/с; г) 0,05÷1,0 мм/с; д) 0,005÷0,01 мм/с.
40	Гайки нажимных механизмов наиболее рационально изготавливать из:	а) бронзы БрАЖМц10-3-1,5; б) высокопрочного чугуна; в) легированной стали.

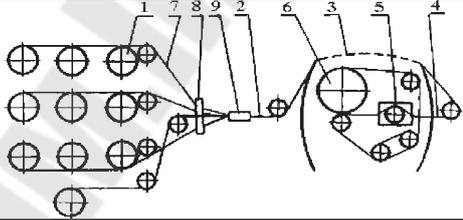
1	2	3
41	Винт нажимного механизма изготавливается из:	а) антифрикционного чугуна б) высокопрочной ковanej стали; в) бронзы; г) латуни.
42	Для нажимных винтов тихоходного нажимного устройства целесообразно применять резьбу:	а) трапецеидальную; б) однозаходную упорную; в) двухзаходную упорную.
43	Изменение межвалкового зазора осуществляется при помощи:	а) нажимного механизма б) механизма уравнивания массы валков; в) обоих механизмов;
44	При любых перемещениях и нагрузках можно применять уравнивающее устройство:	а) грузовое; б) гидравлическое; в) пружинное; г) комбинированное.
45	Для компенсации упругой деформации рабочей клетки применяют:	а) грузовое УУНМ; б) пружинное УУНМ; в) гидравлическое УУНМ; г) комбинированное УУНМ.
46	Для перемещения и фиксации прокатных валков в вертикальной плоскости применяют:	а) шпиндельное устройство; б) устройство осевой регулировки и фиксации валков; в) нажимной механизм.
ШПИНДЕЛИ		
47	Для передачи крутящего момента валкам с изменяемым углом оси вращения в приводе рабочей клетки применяется:	а) шпиндельное устройство; б) шестеренная клеть; в) редуктор; г) муфта.
48	Наибольшую частоту вращения обеспечивают шпинделя с шарниром типа:	а) Гука; б) Кардано; в) зубчатой муфты; г.) шариковый.
49	Наибольший угол перекаса обеспечивают шпинделя с шарниром типа:	а) Гука; б) Кардано; в) зубчатой муфты; г.) шариковый.
50	Высокую износостойкость при низких частотах вращения и неприхотливость в эксплуатации обеспечивают шпиндели с шарниром типа:	а) Гука; б) Кардано; в) зубчатой муфты; г.) шариковые.
51	На рисунке изображен шарнир шпинделя типа:	а) Гука; б) Кардано; в) зубчатой муфты; г.) шариковый.
52	Универсальные шпиндели с шарниром Гука на бронзовых вкладышах могут передавать крутящий момент под углами, °:	а) 3-6; б) 8-10; в) до 15.
53	Расчет на прочность необходимо проводить для шарнира универсального шпинделя, расположенного:	а) со стороны валков; б) со стороны привода (шестеренной клетки); в) не влияет.
54	Применение шпинделей карданного типа ограничивается величиной крутящего момента:	а) < 50 кН·м; б) < 200 кН·м; в) < 400 кН·м.
55	Зубчатые муфты в приводах прокатных клетей допускают перекас	а) до 0°30'; б) до 1°30'; в) до 3°; в) до 5°30'.
56	Ограничивающим значением наибольшего крутящего момента для зубчатых муфт приводов клетей является величина:	а) 0,5 МН·м; б) 3,0 МН·м; в) 4,0 МН·м.

1	2	3
57	Основной недостаток этого шарнира – трудности с подводом смазки, и как следствие – быстрый износ:	а) Гука; б) Кардано; в) зубчатой муфты; г.) шариковые.
ШЕСТЕРЕННЫЕ КЛЕТИ		
58	Приводным шестеренным валком в большинстве шестеренных клеток является	а) верхний шестеренный валок; в) нижний шестеренный валок; в) верны ответы а) и б).
59	В шестеренных валках целесообразно применение:	а) косозубого зацепления; б) шевронного зацепления; в) прямозубого зацепления.
60	Шестеренная клетка в приводе прокатной клетки предназначена для:	а) увеличения крутящего момента от двигателя к прокатным валкам; б) обеспечения передачи крутящего момента от двигателя прокатным валкам под углом; в) разделения крутящего момента от двигателя к прокатным валкам.
61	При расчете 2-х валковой шестеренной клетки на опрокидывание максимальный опрокидывающий момент в аварийной ситуации равен:	а) $M_{пр}$; б) $2 M_{пр}$; в) $4M_{пр}$.
62	Применение в приводах многовалковых станков комбинированных шестеренных клеток-редукторов	а) конструктивными ограничениями при компоновке привода; б) малым передаточным числом редуктора и небольшой мощностью двигателя; в) обеспечением повышенной надежности привода.
63	Угол наклона шеврона в зубьях шестеренных валков:	а) $\beta = 30^\circ$; б) $\beta = 60^\circ$; в) $\beta = 90^\circ$; г) $\beta = 120^\circ$.
64	Зубья шестеренных валков реверсивных станков изготавливают:	а) прямозубыми; б) косозубыми; в) шевронными; г) глобоидными.
Часть 2 «Вспомогательное оборудование прокатного стана»		
РОЛЬГАНГИ		
65	По назначению рольганги делятся на:	а) печные, приемные, пакетирующие и байпасы; б) рабочие и транспортные; в) листопркатные и сортопркатные.
66	Для задачи металла в валки и приема его из валков служат рольганги:	а) приемные; б) байпасы; в) рабочие.
67	Подпружиненными роликами для демпфирования ударной нагрузки снабжены ролики рольганга:	а) пакетирующего; б) рабочего; в) печного; г) приемного.
68	Водоохлаждаемыми роликами снабжены рольганги (напишите вид):	а) пакетирующего; б) рабочего; в) приемного.
69	Перед чистовыми клетями толстолистовых станков, параллельно транспортным располагаются:	а) байпасы б) рабочие рольганги в) приемные рольганги
МАНИПУЛЯТОРЫ И КАНТОВАТЕЛИ		
70	Для поворота раскатов вдоль продольной оси на крупносортовых реверсивных станках применяются:	а) кантователи б) кантующие коробки в) проводки
71	Для задачи металла в калибр на крупносортовых реверсивных станках применяются:	а) проводки б) кантователи в) манипуляторы

1	2	3
72	Для задачи металла в калибр на проволочных станах применяются:	а) проводки б) кантователи в) манипуляторы
ТРАНСПОРТЕРЫ		
73	Обеспечивает сохранение качества поверхности проката при перемещении:	а) транспортер с захватками на канатах б) транспортер с захватками на цепях в) транспортер с роликовыми цепями
74	Большая маневренность благодаря реверсивному режиму работы у:	а) транспортера с захватками на канатах б) транспортера с захватками на цепях в) транспортера с роликовыми цепями
75	Низкая стойкость под воздействием тепловыделения раскатов и невозможность перемещения проката с постоянными интервалами у:	а) транспортера с захватками на канатах б) транспортера с захватками на цепях в) транспортера с роликовыми цепями
ХОЛОДИЛЬНИКИ		
76	Для контролируемого охлаждения с поперечным перемещением проката применяется:	а) реечный холодильник б) рольганг Стельмора в) шлеппер
77	Для контролируемого охлаждения с продольным перемещением проката применяется:	а) реечный холодильник б) рольганг Стельмора в) шлеппер
78	Для контролируемого охлаждения катанки применяется:	а) реечный холодильник б) рольганг Стельмора в) шлеппер
МОТАЛКИ		
79	Для намотки сортового проката не применяются моталки:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанные (Сиенса)
80	Металл скручивается на 360° на моталках:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанных (Сиенса)
81	Неподвижность бунта, вследствие чего скорость смотки не ограничена, характерна для моталок:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанных (Сиенса)
82	Осуществляют смотку без скручивания и поэтому годятся для сматывания также и мелкого сорта с не круглой формой поперечного сечения моталки:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанные (Сиенса)
83	Большая инерционность из-за наличия вращающегося барабана характерна для моталок:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанных (Сиенса)
84	Скорость смотки невелика - до 10м/с у моталок:	а) с осевой подачей (Эденборна); б) с тангенциальной подачей (Гаррета) в) ролик-барабанных (Сиенса)
РАЗМАТЫВАТЕЛИ		
85	Самой трудной операцией при разматывании рулонов является:	а) установка массивного руллона на размоточный вал б) поддержка требуемого усилия натяжения в) отгибание переднего конца
86	Наиболее удобны в работе разматыватели с механизмом отгибания переднего конца:	а) электромагнитом б) скребком в) крюками г) вакуумными присосками
87	Для отгибания переднего конца в разматывателях не используется способ отгибания:	а) электромагнитом б) скребком в) крюками г) вакуумными присосками
88	Возможность образования царапин на полосе характерна для разматывателей с механизмом отгибания переднего конца:	

1	2	3
ДИСКОВЫЕ НОЖНИЦЫ И ПИЛЫ		
89	Длительность цикла резания 15÷20с характерна для:	а) салазковых пил б) роторных пил в) рычажных пил
90	Для резания больших профилей не применяют:	а) салазковые пилы б) роторные пилы в) рычажные пилы
«Волоочильные станы»		
91	К станам многократного волочения не относятся:	1) петлевого типа; 2) магазинного типа; 3) прямоточного типа; 4) прямолинейного типа.
92	К станам толстого волочения относятся те, заготовка которых более:	1) 5,5 мм; 2) 6,5 мм; 3) 8,5 мм; 4) 12 мм.
93	Контроль натяжения проволоки возможен в станах:	1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
94	Основной недостаток этого стана - невозможность использования больших диаметров проволоки ($\varnothing_{\text{вех}} \leq 2.0$ мм):	1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
95	Не используется сложная автоматика регулирования скорости барабанов для многократного волочения проволоки:	1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
96	В каких станах возможно волочение с противонатяжением:	1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
97	Соблюдается закон сохранения секундных объемов - характерно для станов:	1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
98	Схема какого типа стана показана на рисунке?	
99	Схема какого типа стана показана на рисунке?	
100	Схема какого типа стана показана на рисунке?	

101	Схема какого типа стана показана на рисунке?	
102	Большие диаметры проволоки ($\varnothing_{\text{печ}} \geq 6.0$ мм) используются при волочении на станах:	<ol style="list-style-type: none"> 1) магазинного типа; 2) петлевого типа; 3) прямоточного типа; 4) со скольжением.
103	Схема какого типа стана показана на рисунке?	
«Вспомогательное оборудование волочильных станов»		
104	Схема размотки какого стана показана на рисунке?	
105	Процесс патентирования происходит при температурах:	<ol style="list-style-type: none"> 1) 150-300 °С; 2) 300-450 °С; 3) 450-600 °С; 4) 600-750 °С.
106	Удаление окалины в роликовых окатиноломателях с регулируемым изгибом применяют для проволоки:	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2-4 мм; 2) 4-7 мм; 3) >7 мм.
110 7	Схема какой острильной машины показана на рисунке?	
108	Основной недостаток острильных устройств:	<ol style="list-style-type: none"> 1) сложность конструкции; 2) обрезка переднего заостренного конца; 3) малая длина заостренного конца.
«Канатные машины»		
109	Схема канатной машины с расположением питающих катушек:	

1	2	3
110	В отличие от машин одинарного кручения машины двойного кручения являются:	1) более компактными, 2) более высокопроизводительными, 3) более простыми в заправке проволокой, 4) с минимальными уровнями вибрации и шума при работе. 5) более простыми.
111	При способе двойного кручения шаг свивки после первого кручения:	1) равен конечному; 2) меньше конечного в 2 раза; 3) больше конечного в 2 раза.
112	Какие есть типы машин двойного кручения:	1) с расположением разматывающих катушек внутри свивочной части машины и приемной катушки вне машины; 2) с расположением разматывающей и приемной катушки вне машины; 3) с расположением приемной катушки внутри свивочной части машины, а питающие катушки находятся вне машины.
113	Схема канатной машины с расположением питающих катушек:	

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Основная литература

1. Константинов, И.Л. Прокатно-прессово-волоочильное производство: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 512 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364611>
2. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 488 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694>
3. Некипелов, В.С. Оборудование для намотки сортового проката и кантанки: теория и конструкции / В.С. Некипелов. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 144 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493857>
4. Сидельников, С.Б. Технология прокатки / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов; Сибирский федеральный университет. – 3-е изд., доп. и перераб. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 180 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530>

4.2 Дополнительная литература

5. Бобарикин, Ю. Л. Оптимизация тонкого волочения высокоуглеродистой стальной проволоки : [монография] / Ю. Л. Бобарикин, М. Н. Верещагин. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. - 163 с.
6. Бобарикин, Ю. Л. Тонкое волочение и свивка в металлокорд стальной латунированной проволоки: [монография] / Ю. Л. Бобарикин, М. Н. Верещагин, Ю. В. Мартыанов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. - 304 с.
7. Бирюков Б.А., Феоктистов Ю.В., Игнатъев С.Н. Расчеты параметров свивки металлокорда. Белоргстанкиздат, Минск-1996. 127 с.
8. Бирюков Б.А., Феоктистов Ю.В., Веденеев А.В. Особенности свивки металлокорда на машинах одинарного и двойного кручения // Тезисы докладов ВНТС «Пути ускорения научно-технического прогресса в метизном производстве». Магнитогорск, 1990, с. 101-102.
9. Гулидов, И.Н. Оборудование прокатных цехов / Гулидов, И.Н. - М.: Интермет Инжиниринг, 2004.-320 с..
10. Горловский, М. Б. Справочник волочильщика проволоки: справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. - Москва: Металлургия, 1993. - 335с.: ил. - Библиогр.: с.330. - ISBN 5-229-01-01001-0.
9. Давильбеков, Н.Х. Оборудование прокатных цехов (учебник) / Н.Х. Давильбеков. - Алматы: КазНТУ, 2002.- 243с .
11. Загиров, Н.Н. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 312 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229393>
10. Колесников, А.Г. Механизмы и устройства рабочих клеток прокатных станков / А.Г. Колесников, Р.А. Яковлев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 63с.

11. Кольцеракатка в производстве деталей машиностроения / В. Е. Анто-нюк [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 189 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231217>

12. 4. Королев, А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокат-ных станов / А.А. Королев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Металлургия». 1985.- 376 с.

13. Королев, А. А. Механическое оборудование прокатных и трубных це-хов / А.А. Королев. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Metallurgia, 1987. - 480 с.

14. Кохан, Л.С. Механическое оборудование цехов по обработке металлов давлением / Л.С. Кохан, О.В. Соколов. - М.: Metallurgia, 1989. - 624 с.

15. Равин, А. Н. Формообразующий инструмент для прессования и воло-чения профилей / А. Н. Равин [и др.]. - Минск : Наука и техника, 1988. - 232 с.

16. Шевакин, Ю. Ф. Обработка металлов давлением / Ю. Ф. Шевакин [и др.]. - Москва: Интернет Инжиниринг, 2005. - 492с.

17. Целиков, А.И. Машины и агрегаты металлургических заводов, Т.3. / А.И. Целиков, П.И. Полухин и др.- М.: Metallurgia, 1988.- 438 с.

4.3 Электронные и учебно-методические документы

18. Астапенко, И. В. Оборудование прокатных цехов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. дн. и заоч. отд. спец. 1-42 01 01-02 01 "Обработка металлов давлением" / И. В. Астапенко. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. ЭУМКД453 <https://elib.gstu.by/handle/220612/13633>

19. Астапенко, И.В Оборудование прокатных цехов: электронный учебно-методический документ / И.В. Астапенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2015. ЭУМД №499 <https://elib.gstu.by/handle/220612/13171>

20. Астапенко, И. В. Оборудование волочильных и канатных цехов: по-собие по курсу "Оборудование метизных цехов" для студентов специальности 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка (по направ-лениям)" направления специальности 1-42 01 01-02 "Металлургическое произ-водство и материалобработка (материалобработка)" специализации 1-42 01 01-02 01 "Обработка метериалов давлением" дневной и заочной форм обуче-ния / И. В. Астапенко. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. - 55 с. <https://elib.gstu.by/handle/220612/20063>

22. Бобарикин, Ю. Л. Основы метизного производства [Электронный ре-сурс] : пособие по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка (по направлени-ям)", направления специальности 1-42 01 01-02 "Металлургическое произ-водство и материалобработка (материалобработка)", специализации 1-42 01 01-02 01 "Обработка материалов давлением" дневной и заочной форм обуче-ния / Ю. Л. Бобарикин, А. В. Веденеев, С. В. Шишков. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 86 с. <https://elib.gstu.by/handle/220612/20758>

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
Дипломное проектирование	МиТОМ	Нет

Зав. кафедрой МиТОМ

Ю.Л.Бобарикин