

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf9d057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра машин металлургического комплекса



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по прокатному оборудованию
(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью практикума является подготовка специалиста для производственной и исследовательской деятельности в области эксплуатации, ремонта и совершенствования оборудования заводов черной металлургии.

Дисциплина «Практикум по прокатному оборудованию» является предшествующей для освоения дисциплин: практикум по эксплуатации и ремонту металлургического оборудования, НИРС, производственная практика и выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачи изучения дисциплины «Практикум по прокатному оборудованию»: ознакомиться с назначением и конструкцией типовых трубопрокатных агрегатов, оборудованием цехов холодной прокатки и станами специального назначения. Изучить конкретные примеры практического расчета деталей и узлов механического оборудования на прочность и энергосиловые расчеты элементов конструкции.

Знать: конструкцию основных технологических агрегатов трубопрокатных станов и станов холодной прокатки листов; преимущества и недостатки типового оборудования; методы расчета деталей и узлов механического оборудования; современные разработки и направления в сфере проектирования прокатных станов.

Уметь: анализировать технологичность, ремонтпригодность и эксплуатационную надежность механического оборудования; использовать при проектировании современные методы расчета; адаптировать к практическим потребностям прогрессивные идеи мирового опыта конструирования основных технологических агрегатов трубопрокатных станов и станов холодной прокатки листов; ориентироваться в различных конструкциях машин прокатных станов (их узлов и механизмов) с целью анализа опыта эксплуатации.

Владеть навыками: навыками разработки технического проекта при модернизации, реконструкции машин и оборудования

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-7) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)» в часть, формируемую участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Металлургическое оборудование»). Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

- студенты обладают элементарными знаниями в области информационных технологий и работе в сети Интернет;
- студенты обладают знанием теоретических основ в области конструирования машин и агрегатов.

Курс является одним из многочисленных курсов для ознакомления студентов в области механизации и автоматизации производственных процессов металлургического производства. Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла «Эксплуатация металлургического оборудования», «Ремонт металлургического оборудования», «Практикум по эксплуатации и ремонту оборудования» и использования в дальнейшей производственной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.); параллельно на 4 курсе в 8 семестре программой предусмотрено выполнение курсового проекта в объеме 36 ак.ч., из них самостоятельная работа (36 ак.ч.).

При заочной форме обучения дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (96 ак.ч.); на 5 курсе в 10 семестре программой предусмотрено и выполнение курсового проекта в объеме 36 ак.ч., из них практические занятия (8 ак.ч.) и самостоятельная работа (28 ак.ч.).

Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа – дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Практикум по прокатному оборудованию» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен проектировать сложное технологическое оборудование металлургического производства	ПК-7	ПК-7.1. Знать особенности и параметры технологических процессов, проектно-конструкторские особенности основного оборудования металлургического комплекса ПК-7.2. Знать классификацию, принцип действия, методики расчета и проектирования вспомогательного оборудования металлургического комплекса ПК-7.3. Владеть навыками технологического и прочностного расчета основного и вспомогательного оборудования ПК-7.4. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при проектировании технологического оборудования

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

Параллельно выполняется курсовой проект общей трудоёмкостью для очной формы обучения 1 зачетная единица, 36 ак.ч.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине и курсовому проекту используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к домашнему заданию	–	–
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	–	–
Подготовка к экзамену	9	9
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Состав, характеристика и расположения оборудования листовых цехов холодной прокатки);
- тема 2 (Агрегаты для обработки листов в цехах холодной прокатки);
- тема 3 (Агрегаты для поперечного и продольного резания холоднокатаной полосы);
- тема 4 (Машины и агрегаты для производства черновой трубы);
- тема 5 (Машины и агрегаты для производства бесшовных труб);
- тема 6 (Машины и агрегаты для производства сварных труб).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Состав, характеристика и расположения оборудования листовых цехов холодной прокатки	Сортамент. Способы производства. Состав оборудования листового цеха холодной прокатки.	2	ПР. №1. Расчет мощности двигателя рабочего рольганга	2	–	–
		Классификация рабочих клетей по числу валков в клетях.	2	–	–	Лаб. раб. №1. Изучение конструкции, назначения и принципа работы лабораторного гидравлического пресса	2
		Классификация листовых станов холодной прокатки по назначению, числу клетей и расположению.	2	ПР. №2. Расчет на прочность ролика рабочего рольганга	2	Лаб. раб. №2. Изучение конструкции ножниц с параллельными ножами и определение силы резания	2
2	Агрегаты для обработки листов в цехах холодной прокатки (НТА)	Непрерывно-травильные агрегаты. Состав оборудования. Разматыватели холоднокатаной полосы. Отгибатели конца полосы магнитного и скребкового типа.	2	–	–	–	–
		Средства очистки полосы от окалины. Окалиноломатели. Стыкосварочные машины и гратосниматели. Сшивные машины.	2	ПР. №3. Расчет мощности двигателя барабанной моталки	2	–	–
		Барабанные моталки для сматывания холоднокатаной полосы.	2	–	–	–	–
3	Агрегаты для поперечного и продоль-	Комбинированные агрегаты для резки.	2	ПР. №4. Расчет на прочность вала барабанной моталки	2	Лаб. раб. №3. изучение конструкции гильотинных ножниц и	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
	ного резания холодно- катаной полосы (агре- гаты резки)					определение силы ре- зания в зависимости от угла наклона ножа	
		Непрерывные агрегаты отжига.	2	—	—	—	—
		Агрегаты цинкования, лужения. Назначение и состав оборудования	2	ПР. №5. Расчет мощности двигателя листопр- вильной машины холодной правки полос	2	—	—
4	Машины и агрегаты для производства чер- новой трубы	Трубопрокатные агрегаты с непрерывным станом; с автоматическим станом; с пилигримовым станом; с трехвалковым раскатным станом винтовой прокатки.	2	—	—	—	—
		Прошивные станы. Принцип действия прошивных станов с бочкообразными, дисковыми и грибовидными валками. Конструкции рабочих клеток прошивных станов. Состав механизмов входной стороны прошивного стана. Механизмы выходной стороны прошивного стана с осевой и боковой выдачей гильзы. Привод валков прошивного стана.	2	ПР. №6. Расчет на прочность валка прошивного стана	2	Лаб. раб. №4. Изучение конструкции прошивных прессов и определение силы при нарастающей и заполняющей прошивке	4
		Прошивные прессы. Область применения. Способы прошивки на прессе: заполняющая, нарастающая и сквозная. Типы, конструкции прессов. Агрегаты для прессования труб.	2	—	—	—	—
5		Пресс-валковые станы. Трубопрокатный агрегат с пресс-валковым станом.	2	ПР. №7. Расчет на	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
	Машины и агрегаты для производства бесшовных труб	Станы для получения черновой трубы. Классификация. Автоматические станы. Область применения. Принцип действия. Конструкция рабочей клетки. Клиновой механизм быстрого перемещения верхнего валька. Строение переднего стола стана. Ролики обратной подачи трубы. Развитие автоматического стана - двухклетевой стан продольной прокатки трубы на короткой оправке. Конструкция клеток, входной и выходной сторон стана.		прочность шпинделя прошивного стана			
		Непрерывные станы. Способ прокатки на длинной цилиндрической оправке. Общее строение стана. Конструкция клеток. Механизмы входной стороны станы. Оправкоизвлекатели. Машина для смазывания оправки. Пилигримовые станы. Способ прокатки труб на пилигримовых станах. Конструкция стана, рабочей клетки. Подающий аппарат стана. Принцип работы, конструкция. Трехвалковые раскатные станы винтовой прокатки. Рабочая линия, передняя сторона стана, рабочая клетка. Оправкоизвлекатели. Реечные станы. Способ прокатки. Общее устройство стана. Конструкция клеток.	2	—	—	—	—
		Станы для получения чистовой трубы - калибровочные и редуцирующие. Конструкция двух и трёхвалковых клеток. Кинематические	2	—	—	Лаб. раб. №5. Исследование процесса	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
		схемы привода валков отдельных клетей. Индивидуальный и дифференциально-групповой привод валков редуцированного стана. Трехвалковые калибровочные станы винтовой прокатки. Станы холодной прокатки труб. Классификация станов. Кинематический расчет главного привода. Валковые станы холодной прокатки. Конструкция рабочей клетки. Типы калибров. Привод передвижения клетки. Подающий и вращающий механизмы. Назначение, кинематическая схема, конструкция. Конструкции станов с неподвижной рабочей клетью. Механизм боковой и осевой загрузки заготовок. Станы для холодной прокатки конических труб. Конструкция привода клетей. Многонитьевые станы. Роликовые станы холодной прокатки. Конструкция клетки роликового стана. Станы для волочения труб. Способы волочения. Кинематическая схема и конструкция волочильных станов. Способы уменьшения кризисны получаемых труб				резки сортовой заготовки фасонными ножами	
6	Машины и агрегаты для производства сварных труб	Способы производства сварных труб. Агрегаты непрерывной печной сварки труб. Устройство агрегата. Формовочные клетки. Редуцирующие клетки. Летучие пилы для	2	ПР. №8. Расчет мощности двигателя сортоправильной машины	2	Лаб. раб. №6. Моделирование процесса разделения сортового металлопроката дисковыми пилами.	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
		резки труб. Непрерывные агрегаты электро- сварки труб. Технологический процесс, со- став оборудования.				определение силы ре- зания	
		Формовочные и калибровочные станы. Способы электросварки. Способы распре- деления трубы на мерные длины. Агрегаты для производства прямошовных труб дуго- вой сваркой под слоем флюса. Способы формирования в вальцах, прессах и валко- вых станах. Состав оборудования. Кон- струкция машин для формирования и экс- пандирования и гидроиспытания труб.	2	ПР. №9. Расчет на прочность ра- бочего ролика сортоправильной машины	2	—	—
		Агрегаты для производства спирально-шов- ных труб. Схемы формирования труб. Фор- мирующее оборудование. Оборудование для резки трубы на мерные длины. Способ и оборудование для производства много- слойных труб большого диаметра.	2	—	—	—	—
	Всего аудиторных часов		36	—	18	—	18

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Состав, характеристика и расположения оборудования листовых цехов холодной прокатки. Агрегаты для обработки листов в цехах холодной прокатки	Классификация листовых станов холодной прокатки по назначению, числу клетей и расположению. Непрерывно-травильные агрегаты. Барабанные моталки для сматывания холоднокатаной полосы. Комбинированные агрегаты для резки. Непрерывные агрегаты отжига. Агрегаты цинкования, лужения. Назначение и состав оборудования.	3	ПР. №3. Расчет мощности двигателя барабанной моталки	2	Лаб. раб. №4. Изучение конструкции прошивных прессов и определение силы при нарастающей и заполняющей прошивке	2
2	Машины и агрегаты для производства черновой трубы	Трубопрокатные агрегаты. Прошивные станы. Конструкции рабочих клетей прошивных станов. Привод валков прошивного стана. Прошивные прессы. Область применения. Способы прошивки на прессе. Агрегаты для прессования труб.	3	ПР. №4. Расчет на прочность вала барабанной моталки	2	–	–
	Итого семестр 9		6	–	4	–	2
	Курсовой проект						
				Техническое задание на проектирование металлургического оборудования	4	–	–
				Разработка проектного решения	4	–	–
	Итого семестр 10		–	–	8	–	–
	Всего аудиторных часов		6	–	12	–	2

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modu1.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК–7	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Дифференцированный зачет	Пояснительная записка курсового проекта

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 50 баллов;
- практические работы – всего 20 баллов;
- лабораторные работы – всего 30 баллов.

Экзамен по дисциплине проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Практикум по прокатному оборудованию» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

При условии успешной защиты курсового проекта обучающийся в семестре может набрать 60–100 баллов, в том числе:

- выполнение графической части, пояснительной записки, приложений – всего 50-75 баллов;
- защита курсового проекта – 10 – 25 баллов.

Дифференцированный зачет по курсовому проекту «Практикум по прокатному оборудованию» проводится по результатам работы в семестре. В случае,

если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку путем пересдачи курсового проекта членам специально созданной комиссии.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале Экзамен (д/з)
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости (тестового коллоквиума №1 и №2)

- Какой тип непрерывно травильного агрегата более предпочтителен по условию защиты окружающей среды:
 - башенный;
 - горизонтальный;
 - комбинированный.
- Для чего производят травление полосового металла:
 - создание условий для лужения или цинкования;
 - для удаления окалина с поверхности листа;
 - для удаления жировых пятен с поверхности листа;
 - для придания блеска поверхности листа.
- Какая из машин применяется для сматывания холоднокатаной полосы:
 - свертывающая машина;
 - моталка с натяжным барабаном;
 - роликовая моталка;
 - роликовая барабанная моталка.
- Назначение подшипника на противоположном приводе конце барабана моталки:
 - для увеличения прочности барабана;
 - для уменьшения прогиба барабана;
 - для уменьшения диаметра барабана и размера подшипника;
 - по пункту а) и б) одновременно.
- Почему диаметр барабана моталки должен быть изменяемым:
 - для облегчения съема рулона;
 - для создания натяжения сматываемой полосы;
 - для соответствия диаметра барабана отверстию рулона.
 - по пункту а) и в) одновременно.

6. Почему барабан разматывателя устанавливают консольно по отношению к опорам:
- а) только на консольный барабан можно установить рулон;
 - б) для упрощения конструкции разматывателя;
 - в) т. к. конструктивно невозможно разместить вторую опору.
7. Для чего вал барабанного разматывателя перемещается в осевом направлении во втулках вал-гильзы:
- а) для приведения в действие механизма расклинивания;
 - б) для закрепления рулона на барабане;
 - в) для установки рулона на ось прокатки.
 - г) для снятия рулона с барабана.
8. Отгибатель какого типа применяется на станах прокатывающих немагнитные металлы и сплавы:
- а) скребковый;
 - б) электромагнитный;
 - в) пневматический;
 - г) крюковой.
9. Какая машина применяется для механического удаления окалины в непрерывно травильном агрегате:
- а) окалиноломатель;
 - б) щеточная машина;
 - в) машина абразивной зачистки;
 - г) дрессировочный стан.
10. С какой целью верхняя траверса окалиноломателя может подниматься вверх:
- а) для регулирования деформации полосы;
 - б) для пропуска переднего конца полосы;
 - в) для облегчения ремонта;
 - г) для настройки агрегата на толщину листа
11. Для чего нужен клин в стыкосварочной машине:
- а) для изоляции концов полос;
 - б) для удаления окалины;
 - в) для расклинивания листов;
 - г) для точной установки торцов полос.
12. Что называется гратом:
- а) дефект от перелома полосы;
 - б) утолщение сварного шва;
 - в) дефект сварного шва;
 - г) дефект, образующийся после термообработки.
13. Где производится очистка холоднокатаной полосы от окалины:
- а) в непрерывном агрегате очистки;
 - б) в непрерывно травильном агрегате;
 - в) в машине абразивной зачистки;
 - г) в щеточно-мосечной машине.
14. Какой тип ножниц применяется для порезки холоднокатаной полосы на мерные длины в агрегате поперечной резки:

- а) маятниковые ножницы;
 - б) барабанные летучие ножницы;
 - в) гильотинные ножницы;
 - г) дисковые ножницы.
15. Какая синхронизация привода вращения барабанов и задающих роликов применяется на барабанных летучих ножницах при холодной прокатке:
- а) механическая;
 - б) электрическая, сельсин-датчиками;
 - в) с помощью узкой шестерни.
16. Как регулируется длина отрезаемой полосы при непрерывном режиме работы барабанных летучих ножниц:
- а) с помощью эксцентриковой втулки;
 - б) меняя скорость вращения ножей (v_n);
 - в) меняя скорость подачи полосы (v_n);
 - г) предварительным подбором необходимых отношений скорости (v_n / v_n).
17. Назначение узкой шестерни рядом с основной на одном из барабанов летучих ножниц:
- а) для исключения набегания верхнего ножа на нижний;
 - б) для синхронизации вращения верхнего и нижнего барабанов;
 - в) для уменьшения махового момента.
18. Какой из ножей гильотинных ножниц с нижним резом выполнен наклонным:
- а) нижний;
 - б) верхний;
 - в) оба ножа.
19. Что дает применение нижнего наклонного ножа в конструкции гильотинных ножниц с нижним резом:
- а) уменьшение изгиба разрезаемого листа;
 - б) усилие резания уменьшается;
 - в) уменьшение изгиба листа и усилия резания.
20. Для каких ножниц ширина разрезаемой полосы не влияет на усилие резания:
- а) дисковых, гильотинных, с катящимся резом;
 - б) ножниц с параллельными ножами;
 - в) барабанных летучих ножниц.
21. Для чего применяется колпаковая печь:
- а) для отпуска рулонной полосы;
 - б) нормализации полосы;
 - в) для закалки рулонной полосы;
 - г) для отжига рулонной полосы.
22. Каково назначение муфеля колпаковой печи:
- а) защита рулонов от окисления продуктами сгорания;
 - б) реализация требуемого режима термообработки;

- в) механизация смены рулонов;
- г) для уплотнения колпака от утечки газа.

23. При каком способе лужения толщина покрытия оловом равна $3 \div 5$ мкм:
- а) при электролитическом;
 - б) при горячем лужении с промежуточной накаткой;
 - в) при горячем лужении.
24. При какой температуре происходит горячее цинкование полосы:
- а) $360 \div 440^{\circ}\text{C}$;
 - б) $440 \div 460^{\circ}\text{C}$;
 - в) $1150 \div 1250^{\circ}\text{C}$;
 - г) $650 \div 700^{\circ}\text{C}$.
25. Что является катодом в непрерывном агрегате электролитического цинкования полосы:
- а) медные электроды;
 - б) цинковые электроды;
 - в) свинцовая поверхность ванны.
 - г) медный барабан.
26. В чем достоинство электролитического способа покрытия полосы оловом или цинком:
- а) экономичность в сравнении с горячим покрытием;
 - б) высокая долговечность получаемого покрытия;
 - в) высокая производительность и экономия металла покрытия.
 - г) возможность использования в пищевой промышленности.
27. Какие клетки (по количеству валков), как правило, используются в дрессировочных станах, при прокатке за один пропуск;
- а) двухвалковые;
 - б) 2-х валковые и 4-х валковые;
 - в) многовалковые;
 - г) 4-х валковые реверсивные
28. Назначение натяжных роликов при дрессировке полосы:
- а) обеспечение качественной правки;
 - б) снижение усилия прокатки;
 - в) снижение натяжения полосы на моталке (разматывателе).
 - г) для натяжения полосы.
29. Какие валки являются приводными в 20-ти валковом прокатном стане:
- а) рабочие;
 - б) крайние в третьем ряду в верхней и нижней пирамидах;
 - в) центральные в третьем ряду в верхней и нижней пирамидах;
 - г) валки второго ряда верхней и нижней пирамид.
30. Что приводят в движение при установке необходимого зазора между рабочими валками 20-ти валкового стана:
- а) два средних верхних и два нижних валка в 4-ом ряду;

- б) все валки второго ряда;
 - в) центральные верхние и нижние валки в –3-ем ряду.
 - г) крайние верхние и нижние валки в 4-ом ряду.
31. С помощью какого устройства уравнивают верхние валки 20-ти валкового стана:
- а) с помощью контргрузов;
 - б) с помощью пружин;
 - в) с помощью короткоходовых гидроцилиндров;
 - г) с помощью клинового механизма.
32. Какого типа нажимное устройство Вы применили бы для клетей стана холодной прокатки 1700:
- а) безредукторное;
 - б) гидравлическое;
 - в) электромеханическое на червячных редукторах;
 - г) на цилиндрических редукторах.
33. В каком случае приводными являются опорные валки:
- а) $D_p = 400 - 600$; б) $D_p > 300 - 500$;
 - в) $D_p > 650$; г) $D_p < 400 - 600$.
34. У рабочих клетей, каких станов необходима осевая регулировка валков:
- а) у сортопрокатных;
 - б) у листопрокатных станов холодной прокатки, в том числе 20-ти валковых;
 - в) у штрипсовых станов холодной прокатки;
 - г) у непрерывных трубных станов.
35. У каких станов нажимное устройство преодолевает давление металла на валки:
- а) у обжимных станов;
 - б) у толстолистовых станов горячей прокатки;
 - в) у сортовых станов;
 - г) у станов холодной прокатки.
36. Какой из дефектов регулируют противоизгибом рабочих валков:
- а) продольную разнотолщинность;
 - б) поперечную разнотолщинность;
 - в) волнообразность холоднокатаной полосы;
 - г) продольную и поперечную разнотолщинность.
37. Какую шейку имеет валок с опорами на ПЖТ:
- а) коническую с уклоном 1:5;
 - б) цилиндрическую;
 - в) коническую с уклоном 1:12;
 - г) коническую 1:20.
38. Где выше контактные напряжения:
- а) между рабочими валками и полосой;
 - б) между рабочим и опорным валками;

- в) между пятой и подпятником натяжного винта;
- г) в резьбе винтовых пар.

39. Почему полосу толщиной менее $1 \div 2$ мм невозможно прокатать в горячем состоянии:
- а) из-за быстрого остывания металла в валках;
 - б) из-за проскальзывания валков относительно полосы;
 - в) так как прогиб валков обычно превышает $1 \div 2$ мм;
 - г) так как «пружина» клетки обычно больше $1 \div 2$ мм.
40. Какую твердость должен иметь опорный валок, если твердость рабочего 100HSD:
- а) $50 \div 60$ HSD; б) $70 \div 80$ HSD; в) $100 \div 120$ HSD; г) $96 \div 102$ HSD.
41. Для чего валки диаметром более 160 мм изготавливают со сквозным каналом:
- а) для дополнительного охлаждения валка;
 - б) для охлаждения центральной зоны валка во время закалки;
 - в) для удаления некачественной сердцевины валка;
 - г) для увеличения жесткости валка.
42. Какой материал применяется для изготовления рабочих валков станов холодной прокатки:
- а) 9X, 9XФ;
 - б) ЛП-57, ЛШ-57;
 - в) 65ХНМ;
 - г) ЛПХНМд-77.
43. Какой материал применяется для изготовления цельнокованых опорных валков станов холодной прокатки:
- а) 60ХН, 60ХГ;
 - б) СПХН-45;
 - в) ЛШН-50;
 - г) 9X, 9X2, 9XФ, 65ХНМ.
44. Основной недостаток универсальных шпинделей на бронзовых вкладышах скольжения:
- а) применение дорогостоящей и дефицитной бронзы;
 - б) недостаточная износоустойчивость;
 - в) отсутствие герметизации поверхности трения;
 - г) сложность подбора смазки, соответствующей условиям работы.
45. Какой из применяемых в прокатном оборудовании шпинделей допускает наибольший угол перекоса:
- а) универсальный с шарнирами на бронзовых вкладышах скольжения;
 - б) универсальный на подшипниках качения;
 - в) зубчатый шпиндель;
 - г) универсальный шаровой шпиндель.
46. Какого типа нажимное устройство 20-ти валкового стана:
- а) винтовое электромеханическое;

- б) реечное электромеханическое;
 - в) реечное гидравлическое;
 - г) реечно-эксцентриковое гидравлическое.
47. Что называется непрерывным трубопрокатным станом? Стан продольной прокатки состоящий:
- а) из $7 \div 9$ двухвалковых клеток для раскатки труб на цилиндрической оправке;
 - б) из $12 \div 20$ двух-, трехвалковых для прокатки труб без оправки;
 - в) из 2 двухвалковых клеток для раскатки труб на конической оправке;
 - г) из 3 до 12 двухвалковых клеток для прокатки труб без оправки.
48. Как установлены клетки непрерывного трубопрокатного стана:
- а) последовательно на небольшом (до 1,5 м) расстоянии друг от друга;
 - б) последовательно на расстоянии больше длины трубы;
 - в) рабочие валки соседних клеток поочередно установлены под углом 90° либо горизонтально-вертикально, либо под углом 45° к горизонту;
 - г) линейно.
49. Какие основные достоинства раскатки труб в непрерывном трубопрокатном стане:
- а) получение тонкостенных труб точного диаметра, высокая производительность и экономичность;
 - б) получение точных труб диаметром от 31 до 250 мм для подшипниковой промышленности;
 - в) получения труб большого диаметра, более 700 мм;
 - г) получения труб различной формы из легированных и труднодеформируемых сталей и сплавов, биметаллических, которые нельзя или весьма трудно получить обычными методами прокатки.
50. Что называется раскатным трубопрокатным станом:
- а) трехвалковый стан, предназначенный для поперечно-винтовой раскатки гильзы на цилиндрической плавающей оправке;
 - б) двухвалковый стан, продольной раскатки гильзы на конической оправке;
 - в) 8-9 клетевой стан продольной раскатки гильзы на цилиндрической плавающей оправке;
 - г) двухклетевой стан продольной раскатки гильзы на конической оправке.
51. Как установлены валки трехвалкового раскатного стана:
- а) оси валков расположены по вершинам равностороннего треугольника;
 - б) оси валков образуют равносторонний треугольник;
 - в) калибр каждой последующей клетки повернут на 180° к предыдущей.
 - г) по п.а) и образуют с осью прокатки угол δ , а с плоскостью проходящей через ось прокатки и середину валка угол β .
52. Какие способы распределения крутящего момента между валками трехвалковой клетки редуционного стана:
- а) с внутренним распределением момента;
 - б) с внешним распределением момента;

- в) с внутренним или внешним распределением;
- г) с индивидуальным приводом каждого вала.

53. Назначение роликов обратной подачи автомат-стана:

- а) для задачи и кантовки трубы перед автомат-станом;
- б) для возвращения трубы на переднюю сторону автомат-стана;
- в) для возвращения трубы при изменении направления вращения валков автомат стана;
- г) для возвращения оправки в рабочее положение.

54. Назначение клинового механизма автомат-стана:

- а) для крепления крышки со стойками станины клетки;
- б) повышение жесткости клетки;
- в) поджатие стенки на конце трубы;
- г) для быстрого подъема или опускания верхнего вала.

55. Какое оборудование расположено на входной стороне непрерывного трубопрокатного стана:

- а) устройство для зарядки гильзы оправкой и подачи в стан;
- б) рычаги, центрователи, качающиеся ролики, упорно-регулирующий механизм;
- в) пневмодвигатель;
- г) задающие кантовочные ролики.

56. Какие трубы прокатывают на трехвалковых раскатных станах:

- а) трубы диаметром до 200 мм;
- б) трубы диаметром до 250 мм;
- в) трубы диаметром до 426 мм;
- г) трубы диаметром до 700 мм.

57. Достоинства трехвалковых клеток редуцированных станов с одним вводным валом:

- а) одинаковая нагрузка на подшипниковые узлы валков;
- б) труба самоустанавливается между валками и не требует линеек;
- в) приводные валы всех клеток, горизонтальные, привод расположен на полу цеха, в два раза меньше соединительных муфт;
- г) высокая надежность передач.

58. Какие Вам известны конструкции трехвалковых клеток редуцированных станов:

- а) с групповым приводом валков;
- б) с индивидуальным приводом валков;
- в) с валками, подшипники которых установлены в барабане;
- г) с одним или тремя вводными валами.

59. В чем необходимость кантовки трубы перед автомат-станом, после первого прохода:

- а) для получения трубы круглой формы с минимальной разностенностью;
- б) для обжатия во втором пропуске необработанной части поперечного сечения трубы;

- в) для облегчения ввода трубы в валки;
 - г) при невозможности задать трубу в валки из-за испорченного переднего конца.
60. Какой из следующих станов поперечно-винтовой прокатки является раскатным:
- а) многоклетевой с цилиндрической оправкой;
 - б) трехвалковый с цилиндрической оправкой;
 - в) двухвалковый с конической оправкой;
 - г) двухвалковый с приводными направляющими дисками и цилиндрической оправкой.
61. Какой из следующих станов поперечно-винтовой прокатки является станом В. Асела (раскатной стан):
- а) трехвалковый с цилиндрической оправкой;
 - б) двухвалковый с двумя приводными направляющими дисками и цилиндрической оправкой;
 - в) двухвалковый с двумя приводными направляющими роликами и конической оправкой;
 - г) трехвалковый без оправки.
62. За сколько пропусков ведется прокатка трубы на автомат-стане:
- а) за 1; б) за 2; в) за 5; г) 7-9 пропусков.
63. Чем можно объяснить пониженную (на 10-20%) долговечность конической передачи в сравнении с цилиндрической:
- а) большой шириной зуба;
 - б) подбором материалов и термообработки шестерни и колеса;
 - в) малой шириной зуба;
 - г) повышенным скольжением.
64. Какое сечение рабочего вала является наиболее опасным:
- а) приводной хвостик;
 - б) переход бочки в шейку (галтель);
 - в) середина бочки;
 - г) середина шейки.
65. Каким устройством производят кантовку трубы перед автоматстаном:
- а) роликами обратной подачи;
 - б) подающим аппаратом в виде рамы на катках;
 - в) кантователем;
 - г) кантующее-задающими роликами.
66. Какой из параметров ограничивает применение дифференциально-группового привода редукционного стана:
- а) скорость редуцирования не более $10 \div 12$ м/с;
 - б) диаметр трубы менее 200 мм;
 - в) длина трубы не более 30 м;
 - г) износ зубчатых передач.
67. Чем ограничен диаметр труб, прокатываемых на непрерывном стане:
- а) скоростью прокатки;

- б) длиной труб;
- в) массой оправки.

68. Способы увеличения диаметра трубы (выше 200мм):

- а) волочением на оправке;
- б) уменьшением скорости прокатки;
- в) применением стана - расширителя с грибовидными валками;
- г) применением удерживаемой (управляемой) оправки.

69. В чем заключается принцип непрерывности прокатки:

- а) полоса прокатывается и вертикальными и горизонтальными валками, оси которых в одной плоскости;
- б) полоса одновременно прокатывается в нескольких клетях;
- в) несколько полос одновременно прокатываются в одной клети;
- г) полоса прокатывается в вертикальных и горизонтальных валках, оси которых в разных плоскостях.

70. Чем поднимают верхний валок пилигримового стана при выдаче со стана прокатанной трубы:

- а) уравнивающим устройством верхнего валка;
- б) нажимным механизмом верхнего валка;
- в) клиновым устройством;
- г) одновременно по п. а) и б).

71. Каким механизмом труба после каждого пропуска подается на переднюю сторону автоматстана:

- а) задающими кантующими роликами;
- б) с помощью изменения направления вращения валков;
- в) с помощью подающего аппарата в виде рамы на катках;
- г) с помощью роликов обратной подачи.

72. Что приводит к образованию увеличенной толщины стенки концов труб на редуционных станах:

- а) прокатка в калибрах большой овальности;
- б) прокатка в пределах межклетьевого расстояния 2-х последних клеток без натяжения;
- в) прокатка с колебаниями скорости;
- г) прокатка без оправки.

73. Сколько клеток имеет редуционно-калибровочный стан:

- а) $3 \div 7$;
- б) $12 \div 20$;
- в) 1;
- г) до 29.

74. Что делают с оправкой при возвращении трубы на переднюю сторону автоматстана:

- а) оправку снимают;
- б) оправка с упорным подшипником отводится;
- в) оправка удерживается рычажной системой перехвата;
- г) оправка вместе с трубой выдается со стана.

75. Назначение холостой части ручья валка пилигримового стана:

- а) для разгона привода стана на холостом ходу;

- б) для холостого хода одной из клетей пилигримового стана;
 - в) для свободного прохода гильзы и кантовки;
 - г) для выдачи трубы с недокатанной частью гильзы.
76. Назначение направляющих линеек прошивного стана:
- а) для вывода гильзы из валков;
 - б) направление заготовки в валки прошивного стана;
 - в) для удержания металла от выскальзывания из валков;
 - г) для совмещения оси заготовки-гильзы с осью прокатки.
77. Какая из направляющих линеек стана имеет собственный механизм настройки:
- а) вводная и выводная; б) нижняя; в) левая и правая; г) верхняя.
78. Почему шпиндели прошивного стана с групповым приводом валков имеют большую длину:
- а) из-за большой длины оправки;
 - б) т.к. разместить привод за станом не позволяет оборудование выдачи гильзы со стана;
 - в) т.к. между шестеренной клетью и станом помещают заготовку и задающий цилиндр;
 - г) из-за большой длины гильзы.
79. В чем необходимость применения барабанов в клети прошивного стана:
- а) регулировка угла раскатки;
 - б) регулировка угла подачи;
 - в) регулировка угла захвата;
 - г) удобства замены валков.
80. Какого типа механизм стопорения барабана применяется в клети прошивного стана конструкции УЗТМ:
- а) рычажно-клиновой;
 - б) винтовой;
 - в) пружинно-клиновой;
 - г) клиновой.
81. Какой из следующих механизмов применяется для настройки направляющей линейки прошивного стана:
- а) винтовой;
 - б) клиновой;
 - в) пружинно – гидравлический;
 - г) червячно-винтовой.
82. Какие механизмы задействованы в узле установки барабана прошивного стана:
- а) упорно-регулирующий механизм;
 - б) червячно-винтовой механизм;
 - в) механизм поворота и стопорения;
 - г) пружинно-клиновой.
83. При какой схеме выдачи гильзы со стана используется наклонная решетка:
- а) при осевой выдаче гильзы;

- б) при боковой;
 - в) при осевой выдаче гильзы со стержнем оправки;
 - г) при удалении стержня, а затем гильзы.
84. Что удаляется при осевой выдаче гильзы со стана:
- а) оправка со стержнем из гильзы;
 - б) гильза со стержня оправки;
 - в) оправка со стержня оправки;
 - г) гильза с помощью сбрасывателя.
85. При каком типе привода прошивного стана применяют шестеренную клеть:
- а) дифференциально-индивидуальном;
 - б) индивидуальном;
 - в) дифференциально-групповом;
 - г) групповом.
86. Место установки группового привода прошивного стана:
- а) перед клетью;
 - б) после клетки;
 - в) комбинированный.
87. На каком из участков рабочей части ручья валка пилигримового стана радиус по дну увеличивается:
- а) на холостом;
 - б) на калибрующей части;
 - в) на выпуске;
 - г) на бойке.
88. На каком из участков рабочей части ручья пилигримового стана радиус по дну постоянный:
- а) на бойке;
 - б) на калибрующей части (полирующий участок);
 - в) на выпуске;
 - г) на холостом участке.
89. Назначение 2-х длинноходовых гидроцилиндров подающего аппарата:
- а) для перемещения каретки;
 - б) для гашения кинетической энергии подвижных масс;
 - в) для зарядки гильзы дорном;
 - г) для извлечения дорна с трубы.
90. Перечислите оборудование выходной стороны прошивного стана с осевой выдачей гильзы:
- а) наклонная решетка, сбрасыватель;
 - б) центrovатели, желоб, сбрасыватель, наклонная решетка, упорный подшипник, направляющие;
 - в) рольганг;
 - г) рычаги перехвата, центrovатели, качающиеся ролики, упорно-регулирующий механизм.
91. Что произойдет если угол подачи равен нулю:
- а) заготовка будет двигаться через валки;
 - б) тангенциальная скорость возрастет;

- в) увеличится обжатие трубы;
 - г) заготовка не будет двигаться через валки.
92. Для чего применяют элонгатор:
- а) для раскатки гильзы черновую трубу;
 - б) для обкатки стенки трубы после автоматстана;
 - в) для удлинения стакана и прошивки его дна;
 - г) для удлинения гильзы.
93. Назначение дрели в подающем аппарате пилигримового стана:
- а) для кантовки гильзы с оправкой;
 - б) для зарядки гильзы оправкой;
 - в) для перемещения каретки;
 - г) для вращения храпового колеса.
94. Назначение прошивного стана:
- а) раскатка стакана в гильзу;
 - б) получение гильзы из сплошной заготовки;
 - в) удлинение гильзы;
 - г) получение стакана.
95. Какой режим работы автоматстана:
- а) реверсивный;
 - б) нереверсивный;
 - в) периодический;
 - г) с натяжением.
96. Какой режим работы пилигримового стана:
- а) с натяжением;
 - б) нереверсивный;
 - в) реверсивный;
 - г) периодический.
97. Назначение храпового механизма в подающем аппарате пилигримового стана:
- а) кантовка трубы с дорном при подаче и удерживание от поворота при откате;
 - б) удерживание трубы с дорном при подаче и кантовка при откатке;
 - в) для пропуска рабочего хода при перегрузке.
98. Чем отличается трубопрокатный агрегат от трубопрокатного стана:
- а) наличием кольцевой нагревательной печи;
 - б) трубопрокатный стан включает несколько трубопрокатных агрегатов;
 - в) трубопрокатный агрегат включает несколько трубопрокатных станов;
 - г) наличие нагревательных печей.
99. Способ прокатки в рабочей клетки прошивного стана с бочкообразными валками:
- а) поперечная;
 - б) поперечно - винтовая;
 - в) периодическая;
 - г) продольная.

100. Направление вращения рабочих валков в клети прошивного стана:
 - а) верхний в противоположную нижней стороне;
 - б) в разных направлениях;
 - в) верхние в одном направлении нижние в другом;
 - г) в одном направлении.
101. За счет чего достигается поступательное перемещение заготовки в осевом направлении при поперечно-винтовой прокатке:
 - а) угла раскатки;
 - б) перекоса осей валков по отношению к оси прокатки;
 - в) вращения заготовки при прокатке;
 - г) угла подачи.
102. Рабочие валки, какого типа устанавливают в клети шаропрокатного стана (ШПС):
 - а) с винтовыми ручьями;
 - б) бочкообразные;
 - в) грибовидные;
 - г) дисковые.
103. Из каких основных узлов состоит главная линия рабочей клети прошивного стана:
 - а) двигатель, шестеренная клеть, карданные валы, раб. клеть;
 - б) двигатели, комбинированный редуктор, шпиндели, раб. клеть;
 - в) двигатель, редуктор, комб. редуктор, шпиндели, раб. клеть;
 - г) двигатель, шестеренная клеть, шпиндельное соединение, рабочая клеть.
104. Какую роль выполняет комбинированный редуктор установленный в рабочей линии прошивного стана:
 - а) механическая синхронизация частот и моментов вращения валков;
 - б) снижения скорости и синхронизации вращения валков;
 - в) для удобства размещения желоба;
 - г) необходим при выбранной схеме привода.
105. Назначение механизма стопорения барабанов рабочей клети ШПС:
 - а) для снижения действия тангенциальной составляющей прокатки;
 - б) для удерживания подушек валков в барабанах;
 - в) для ограничения угла подачи $7 \div 8$ градусами;
 - г) для удержания барабанов в заданном положении.
106. Что представляет собой нажимное устройство рабочей клети прошивного стана:
 - а) цилиндрический редуктор приводящий нажимной винт;
 - б) цилиндро-червячный редуктор приводящий нажимной винт;
 - в) гидроцилиндры закрепленные по бокам станины;
 - г) комбинированный редуктор приводящий нажимной винт.
107. Каким образом производится задача заготовки в валки рабочей клети прошивного стана:
 - а) толкатели устанавливают с передней стороны стана;
 - б) толкатели устанавливают с задней стороны стана;

- в) заготовка поступает в прокатку и захватывается рабочими валками;
 - г) задающим пневмоцилиндром перед станом.
108. Основной недостаток универсального шпинделя на бронзовых вкладышах скольжения:
- а) плохие условия смазки вкладышей;
 - б) быстрый износ вкладышей;
 - в) недостаточный угол перекося;
 - г) невозможность быстрого монтажа и демонтажа.
109. Где размещают подшипниковые опоры рабочего валка клетки прошивного стана:
- а) в кассетах расположенных в барабанах;
 - б) в барабанах, установленных в кассетах;
 - в) в барабанах, установленных в станине;
 - г) в кассетах расположенных в станине.
110. В каких плоскостях возможно производить регулировку направляющих линеек рабочей клетки прошивного стана:
- а) верхней и нижней в вертикальной и горизонтальной;
 - б) нижней в горизонтальной и вертикальной, верхней в вертикальной;
 - в) нижней в горизонтальной, верхней в вертикальной;
 - г) верхней в вертикальной, нижняя установлена стационарно.
111. Каким образом производится изменение угла подачи в рабочей клетки прошивного стана:
- а) переточкой винтовых калибров;
 - б) механизмом стопорения барабана;
 - в) проворачивая барабаны рабочих валков;
 - г) изменением заходности калибров.
112. Какие углы образуют оси рабочих валков с осью прокатки стана поперечно-винтовой прокатки:
- а) угол захвата;
 - б) угол перекрытия;
 - в) угол раскатки;
 - г) угол подачи.
113. Какие функции выполняет подающий аппарат пилигримового стана:
- а) зарядка гильзы дорном;
 - б) подача гильзы на дорне в стан;
 - в) кантовка гильзы с дорном на угол 90° ;
 - г) подача гильзы в стан и одновременная кантовка.
114. Назначение клинового механизма автоматстана:
- а) выбор зазоров на холостом ходу стана;
 - б) повышение жесткости клетки;
 - в) поджатие стенки на конце трубы;
 - г) быстрый подъем или опускание верхнего валка.

115. Назначение подшипника на противоположном приводе конца барабана моталки:
- а) для увеличения прочности барабана;
 - б) для уменьшения прогиба барабана;
 - в) для уменьшения диаметра барабана и размера подшипника;
 - г) по пункту а) и б) одновременно.
116. Какая синхронизация привода вращения барабанов и задающих роликов применяется на летучих ножницах в непрерывных агрегатах резки холоднокатаной полосы:
- а) механическая;
 - б) электрическая, с помощью следящих систем;
 - в) с помощью узкой шестерни;
 - г) с помощью винтового механизма верхнего барабана.
117. Какой из дефектов регулируют противоизгибом опорных валков:
- а) поперечную разнотолщинность;
 - б) продольную разнотолщинность;
 - в) волнообразность холоднокатаной полосы;
 - г) продольную и поперечную разнотолщинность.
118. Каким образом реализовано постоянное положение заготовки на линии прокатки трехвалкового раскатного стана:
- а) заготовку удерживают на линии прокатки направляющие воронки;
 - б) заготовку удерживают на линии прокатки валки;
 - в) заготовку удерживают на линии прокатки приводные диски;
 - г) для этого служат направляющие линейки.
119. Для чего производят очистку полосового металла:
- а) с целью создания условий для лужения или цинкования;
 - б) для удаления окалины с поверхности листа;
 - в) для удаления жировых пятен с поверхности листа;
 - г) для придания блеска поверхности листа.
120. Что приводят в движение при установке необходимого зазора между валками 20-ти валкового стана:
- а) центральные валки в третьем ряду верхней и нижней пирамиды;
 - б) все валки второго ряда;
 - в) два средних верхних и нижних валка в четвертом ряду;
 - г) все оси четвертого ряда верхней и нижней пирамиды.
121. Каким образом выдерживается постоянное положение заготовки на линии прокатки прошивного стана:
- а) заготовку удерживают на линии прокатки направляющие воронки;
 - б) заготовку удерживают на линии прокатки горизонтальные валки;
 - в) заготовку удерживают на линии прокатки вертикальные ролики;
 - г) для этого служат направляющие линейки и валки.
122. Рабочие валки какого типа устанавливают в клетки шаропрокатного стана:
- а) с винтовыми калибрами;
 - б) бочкообразные;
 - в) грибовидные;
 - г) дисковые.

123. Какой материал применяется для изготовления опорных валков станов холодной прокатки:
а) 60ХН, 60ХГ; б) СПХН-45; в) ЛШН-50; г) 9Х, 9Х2, 9ХФ, 65ХНМ.
124. Какая из направляющих линеек прошивного стана имеет собственный механизм настройки:
а) нижняя; б) верхняя; в) левая и правая; г) приводные диски.
125. Какое уменьшение диаметра трубы возможно при прокатке на редуционно-калибровочном стане:
а) на $40 \div 45\%$; б) на $70 \div 80\%$;
в) на $5 \div 10\%$; г) на $10 \div 30\%$.
126. Универсальные шпиндели, какой конструкции рационально устанавливать в рабочей линии прошивного стана:
а) на крестовинах на подшипниках скольжения;
б) на бронзовых вкладышах;
в) на крестовинах на подшипниках качения;
г) шариковый шпиндель.
127. За счет чего достигается поступательное перемещение заготовки в осевом направлении при прокатке шаров в рабочей клетке ШПС:
а) угла подачи;
б) перекоса осей валков по отношению к оси прокатки;
в) вращении заготовки при прокатке;
г) прокатки в калибре.
128. Основным недостатком универсальных шпинделей на шарнирах трения, скольжения:
а) применение дорогостоящей и дефицитной бронзы;
б) недостаточная износостойчивость;
в) отсутствие герметизации поверхности трения;
г) сложность подбора смазки, соответствующей условиям работы.
129. Материал оправки непрерывного стана:
а) чугун с отбеленным слоем;
б) сталь 35,45;
в) сталь 5;
г) сталь 65Г.
130. Какие углы образуют оси рабочих валков прошивного стана с осью прокатки:
а) угол захвата; б) угол перекрытия;
в) угол раскатки; г) угол подачи.
131. Почему полосу толщиной менее $1 \div 2$ мм невозможно прокатать в горячем состоянии:
а) из-за быстрого остывания металла в валках;
б) из-за проскальзывания валков относительно полосы;
в) так как прогиб валков обычно превышает $1 \div 2$ мм;
г) т.к. (пружина клетки) обычно больше $1 \div 2$ мм.

132. Какое оборудование расположено на входной и выходной стороне непрерывного трубопрокатного стана:
- а) рычаги, центрователи, качающиеся ролики, упорно-регулирующий механизм;
 - б) устройство для зарядки и подачи гильзы в стан;
 - в) желоб, центрователи, упорный подшипник, сбрасыватели, наклонная решетка;
 - г) рольганг.
133. Какие механизмы применяются для обеспечения функционирования узла барабана прошивного стана:
- а) упорно-регулирующий механизм;
 - б) червячно-винтовой механизм;
 - в) механизм поворота и стопорения;
 - г) нажимной механизм.
134. Назначение захлестывателя:
- а) установка горячекатанного рулона на барабан моталки;
 - б) совмещение середины рулона с линией прокатки;
 - в) формирование первых витков на барабане при сматывании тонкой полосы;
 - г) захлестыватель позволяет закрепить передний край полосы на барабане.
135. Какое уменьшение диаметра трубы возможно при прокатке на редуционно – растяжном стане:
- а) на $40 \div 45\%$;
 - б) на $70 \div 80\%$;
 - в) на $5 \div 10\%$;
 - г) на $15 \div 35\%$.
136. При каком способе лужения толщина покрытия оловом составляет $0,5 \div 1,5$ мкм:
- а) при горячем лужении;
 - б) при горячем лужении с промежуточной накаткой;
 - в) при электролитическом лужении;
 - г) при электролитическом лужении с последующем оплавлением.
137. Какие трубы прокатывают на двухклетевых раскатных станах:
- а) трубы диаметром до 700 мм;
 - б) трубы диаметром ($35 \div 250$ мм), для подшипниковой промышленности;
 - в) трубы диаметром до 200 мм;
 - г) трубы диаметром до 140 мм.
138. Из каких основных узлов состоит главная линия рабочей клетки прошивного стана с грибовидными вальками:
- а) двигатель, редуктор, комб. редуктор, шпиндели, раб. клеть;
 - б) двигатели, шпиндели, раб. клеть;
 - в) двигатель, шестеренная клеть, карданные валы, раб. клеть;
 - г) двигатель, шестеренная клеть, шпиндельное соединение, рабочая клеть.

139. При какой схеме выдачи гильзы со стана используется наклонная решетка:
- а) при осевой выдаче гильзы со стержнем оправки;
 - б) при осевой выдаче гильзы;
 - в) при боковой выдаче.
140. Какой диаметр труб можно производить на пильгерстане:
- а) до 400 мм;
 - б) до 200 мм;
 - в) до 700 (800)мм;
 - г) 30÷140 мм.
141. Максимальный диаметр бесшовной горячекатаной трубы:
- а) 550 мм;
 - б) 1500 мм;
 - в) 700 мм.
 - г) ограничено диаметром оправки.
142. Что является обязательным условием нормального протекания процесса непрерывной прокатки:
- а) полоса одновременно прокатывается в нескольких клетях;
 - б) полоса прокатывается и вертикальными и горизонтальными валками, оси которых в одной плоскости;
 - в) несколько полос одновременно прокатываются в одной клети;
 - г) равенство секундных объемов металла $F_i v_i = \text{const}$.
143. Назначение направляющих линеек прошивного стана:
- а) для удерживания металла от выскальзывания из валков;
 - б) направление заготовки в валки прошивного стана;
 - в) для прямолинейного вывода гильзы из валков;
 - г) для поддержания стержня оправки.
144. Принципиальное отличие конструкции моталки от разматывателя, предназначенных для сматывания (разматывания) толстой полосы:
- а) конструкция узлов и механизмов идентична - отличий нет;
 - б) вал барабана моталки имеет отодвигающуюся опору;
 - в) отсутствует механизм фиксации переднего края полосы;
 - г) возможность применения захлестывателя.
145. С какой стороны рабочей клети ШПС располагается групповой привод:
- а) со стороны задачи заготовки в клеть;
 - б) со стороны выхода готовых шаров;
 - в) индивидуальный привод каждого вала перед станом;
 - г) индивидуальный привод за станом.
146. За сколько пропусков ведется прокатка трубы на автоматстане:
- а) за 1 пропуск;
 - б) за 2, иногда 3 пропуска;
 - в) за 8÷9 пропусков;
 - г) за 5 пропусков.

147. Что предусмотрено в конструкции шестеренной клетки 730 стана 600 для компенсации перемещений шпинделей:
- а) шлицевое соединение;
 - б) фрикционная муфта;
 - в) пружинное уравнивание;
 - г) в шпинделе на крестовинах таких зазоров не возникает.
148. В чем необходимость кантовки трубы перед автоматстаном, после первого прохода:
- а) для получения трубы круглой формы с минимальной разнотолщинностью;
 - б) при невозможности задать трубу в валки из-за испорченного переднего конца;
 - в) для облегчения ввода трубы в валки.
149. Какой из дефектов устраняют противоизгибом рабочих валков:
- а) поперечную разнотолщинность;
 - б) продольную разнотолщинность;
 - в) волнистость холоднокатаной полосы;
 - г) коробоватость.
150. Универсальные шпиндели какой конструкции установлены в рабочей линии прошивного стана:
- а) на бронзовых вкладышах;
 - б) на крестовинах на подшипниках качения;
 - в) на крестовинах на подшипниках скольжения;
 - г) шариковый шпиндель.
151. Что представляет собой привод нажимного устройства рабочей клетки ШПС:
- а) цилиндро-червячный редуктор, приводящий нажимной винт;
 - б) цилиндрический редуктор, приводящий нажимные винты;
 - в) двигатель, цилиндро-червячный редуктор, винтовая пара;
 - г) комбинированный редуктор, приводящий нажимной винт.
152. Какие функции выполняет комбинированный редуктор, установленный в рабочей линии ШПС:
- а) механическая синхронизация частот и моментов вращения валков;
 - б) снижения скорости вращения;
 - в) для удобства размещения желоба;
 - г) необходим при выбранной схеме привода.
153. Какая прокатка в рабочей клетки прошивного стана с бочкообразными валками:
- а) поперечная;
 - б) поперечно - винтовая;
 - в) периодическая;
 - г) продольная.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Перечислите состав и укажите расположение оборудования цеха холодной прокатки листа.
2. Что входит в состав непрерывно-травильного агрегата? Характеристика и расположение оборудования.
3. Охарактеризуйте способы удаления окалины с поверхности горячекатаной полосы. Устройство окалиноломателя.
4. Опишите устройство и работу стыкосварочной машины.
5. Что называется гратоснимателем? Устройство и работа.
6. Укажите область применения и устройство сшивной машины?
7. Приведите известную вам классификацию станов холодной прокатки листов?
8. Валки станов холодной прокатки. Материал, способы изготовления и требования к ним предъявляемые?
9. Опишите устройство двадцативалкового стана?
10. Опишите назначение и конструкцию дрессировочного стана?
11. Каким образом определяется контактная деформация валков листовых станов холодной прокатки?
12. Каким образом вычисляются контактные напряжения валков листовых станов холодной прокатки?
13. Перечислите известные вам агрегаты цинкования полосы?
14. Перечислите известные вам агрегаты покрытия холоднокатаного листа оловом?
15. Перечислите известные вам агрегаты продольной и поперечной резки?
16. Перечислите известные вам агрегаты непрерывного отжига? Устройство колпаковой печи.
17. Перечислите известные вам агрегаты непрерывной очистки полосы?
18. Опишите кинематику прошивки сплошной заготовки в гильзу.
19. Укажите особенности расчета среднего давлениями металла на валки при прошивке (формулы Целикова А.И. и Прандтля).
20. Каким образом определяются усилие прокатки, момент и мощность двигателя прошивного стана?
21. Метод определения площади контакта при прошивке.
22. Перечислите состав рабочей линии? Конструкция клетки прошивного стана.
23. Что относится к оборудованию выдачи гильзы со стана. Особенности боковой и осевой выдачи гильзы.
24. Назначение и устройство центрователя и упорно-регулирующего механизма?
25. Опишите устройство механизмов поворота и стопорения барабана?
26. Опишите конструкцию нажимного устройства?
27. Дайте описание кинематики прокатки труб на пильгерстане.
28. Какова калибровка валков пильгерстана.
29. Опишите конструкцию рабочей клетки пильгерстана?

30. Каково устройство и работа подающего аппарата пильгерстана?
31. Как определяется усилие прокатки металла на пильгерстане: площадь и форма контактной поверхности среднее и полное давление металла на валки?
32. Как определяется момент прокатки пильгерстана?
33. Укажите особенности прокатки труб на автоматстане?
34. Как определяется усилие прокатки на автоматстане?
35. Как определяется момент прокатки на автоматстане?
36. Укажите особенности конструкции клетки автоматстана. Способ передачи труб с задней стороны клетки на переднюю.
37. Укажите особенности конструкции клинового механизма автоматстана.
38. Какова калибровка валков и кинематика прокатки, конструкция оправки автоматстана.
39. Опишите особенности конструкции клетей непрерывного трубопрокатного стана. Их расположение и привод.
40. Охарактеризуйте скоростной режим при прокатке труб на непрерывном стане.
41. Каким образом определяется усилие прокатки труб на непрерывном стане?
42. Каким образом определяется момент прокатки труб на непрерывном стане?
43. Опишите конструкцию рабочей клетки и особенности прокатки труб на раскатном стане?
44. Опишите назначение, конструкцию и принцип работы калибровочного стана?
45. Опишите назначение, конструкцию и принцип работы редукционного стана. Как реализован привод клетей?
46. Чем обусловлено применение натяжения на редукционном стане?
47. Какова калибровка валков станов холодной прокатки труб? Процесс прокатки.
48. Какова конструкция клетей станов холодной прокатки труб (ХПТ).
49. Какова конструкция уравнивающих устройств станов ХПТ.
50. Охарактеризуйте станы холодной прокатки труб роликами (ХПТР).
51. перечислите оборудование, применяемое при электросварке труб сопротивлением?
52. Охарактеризуйте оборудование и процесс непрерывной печной сварки труб?
53. Каково устройство и принцип работы стана для прокатки колец?
54. Опишите устройство и принцип работы для прокатки шаров и коротких тел вращения?
55. Опишите устройство и принцип работы стана для накатки зубьев шестерен?
56. Укажите особенности работы станов для накатки ребристых труб?
57. Опишите устройство и принцип работы колесопрокатного стана.

58. Опишите устройство и принцип работы стана для прокатки резьбы и червяков.
59. Укажите состав и расположение трубопрокатного агрегата с пылегерстаном, приведите его краткую характеристику.
60. Укажите состав и расположение трубопрокатного агрегата с автоматстаном, приведите его краткую характеристику.
61. Укажите состав и расположение трубопрокатного агрегата с непрерывным станом, приведите его краткую характеристику.
62. Охарактеризуйте процесс прошивки заготовок на прессах. Опишите конструкцию применяемого оборудования.
63. Каково устройство и работа агрегата спиральной сварки труб?
64. Каково устройство и работа стана электрошлаковой сварки труб?
65. Опишите устройство и работу формовочного стана продольной сварки труб.
66. Опишите конструкцию разматывателя. Особенности работы двухконусного разматывателя.
67. Опишите конструкцию барабанного разматывателя?
68. Опишите конструкцию отгибателя переднего конца полосы. Магнитный отгибатель? Скребок отгибатель?
69. В чем заключается прошивка заготовки на прессах?
70. Опишите устройство и работу горизонтального пресса.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовой проект к практикуму по прокатному оборудованию выполняется студентами на четвертом курсе в 8 семестре (очная форма обучения) и на пятом курсе в 10 семестре (заочная форма обучения).

Структура курсового проекта: графическая часть объемом три листа формата А1 и пояснительная записка 35-40 страниц формата А4.

Для получения итоговой оценки (дифференцированного зачета) по курсовому проекту студенты должны: Выполнить согласно заданию курсовой проект в соответствующий срок, сдать его на кафедру для проверки и получить отметку "допущено к защите". Подготовиться к защите и вовремя защитить проект.

Тематика курсовых проектов

1. Модернизация конструкции рабочей линии клетки дуо стана 2250.
2. Модернизация конструкции рабочей клетки кварто стана 2250.
3. Модернизация шестеренной клетки рабочей линии клетки кварто стана 2250.
4. Модернизация конструкции рабочей клетки кварто стана 2250.
5. Модернизация листопрямильной машины №1.
6. Модернизация конструкции привода листопрямильной машины №1.
7. Модернизация конструкции гильотинных ножниц правой линии резки.
8. Модернизация печного толкателя стана 600.
9. Модернизация вертикальной клетки 730 стана 600.

10. Модернизация вертикальной клетки 730 стана 600.
11. Модернизация механизма подъема вертикальной клетки 730.
12. Модернизация конструкции сортоправильной машины стана 600.
13. Модернизация привода сортоправильной машины стана 600.
14. Модернизация привода печного рольганга проходной подогревательной печи.
15. Модернизация конструкции валкового узла рабочей клетки 730 (11Г, 12Г) с заменой подшипников качения на ПЖТ.
16. Модернизация конструкции шестеренной клетки 1100.
17. Модернизация опор черновой клетки кварто стана 3000.
18. Модернизация опор черновой клетки кварто стана 3000.
19. Модернизация нажимного устройства клетки кварто черновой стана 3000.
20. Модернизация дисковых ножниц стана 3000.
21. Модернизация привода дисковых ножниц стана 3000.
22. Модернизация кантователя листов инспекторского стола стана 3000.
23. Модернизация стеллажа-холодильника №1 стана 3000.
24. Шпиндельное соединения черновой клетки кварто стана 3000.
25. Усовершенствование станинных роликов клетки кварто черновой стана 3000.
26. Модернизация конструкции листоправильной машины №1.
27. Модернизация привода листоправильной машины №1.
28. Модернизация привода ножниц с дуговым верхним ножом.
29. Модернизация механизма резания ножниц с дуговым верхним ножом.
30. Модернизация системы противоизгиба рабочих валков клетки кварто чистой.
31. Модернизация рабочего рольганга перед черновой клетью кварто.
32. Модернизация конструкции трамбовочно-завалочно-выгрузочной машины (ТЗВМ).
33. Модернизация конструкции трамбовочно-завалочно-выгрузочной машины (ТЗВМ).
34. Модернизация конструкции трамбовочно-завалочно-выгрузочной машины (ТЗВМ).
35. Модернизация конструкции двересъемной машины.
36. Моталка непрерывного стана 1680 горячей прокатки.
37. Реконструкция челночной слиткоподачи участка нагревательных печей стана 1250.
38. Модернизация шпиндельного соединения рабочей клетки дуо стана 1250.
39. Модернизация уравнивающего устройства рабочей клетки дуо стана 1250.
40. Модернизация нажимного устройства рабочей клетки дуо стана 1250.
41. Модернизация кантователя раскатов рабочей клетки дуо стана 1250.
42. Модернизация конструкции конвейера уборки окалина под станovým участком.
43. Модернизация конструкции манипуляторов стана 1250.

- 44. Модернизация конструкции сталкивателя слитков стана 1250.
- 45. Модернизация конструкции ножниц (20МН) стана 1250.
- 46. Модернизация привода ножниц (20МН) стана 1250.
- 47. Модернизация конструкции рабочего рольганга участка стана 1250.
- 48. Модернизация конструкции отодвигающегося рольганга участка порезки стана 1250.
- 49. Модернизация механического упора ножниц (20МН) стана 1250.
- 50. Модернизация конструкции рольганга уборочных устройств адьюстажа стана 1250.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Белелюбский, Б.Ф. Машины и агрегаты для обработки металлов давлением : учебное пособие / Б.Ф. Белелюбский, А.А. Герасимова, С.С. Хламкова. — Москва : МИСИС, 2019. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-95-8. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — <https://e.lanbook.com/reader/book/129007/#1> (дата обращения: 25.08.2024).

Дополнительная литература

1. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Том IV – 5. Машины и агрегаты металлургического производства. Пасечник Н.В. и др. Москва, «Машиностроение», 2000. – 912 с. <https://www.twirpx.com/file/3886004/grant/> (дата обращения 25.08.2024)

2. Жильцов, А.П. Практикум по металлургическому оборудованию: учеб. пособ. с грифом УМО [Текст]/ А.П. Жильцов, П.Ф. Гахов, А.Л. Челядина. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2011. – 234 с. <https://www.iprbookshop.ru/55134.html> (дата обращения 25.08.2024).

3. Машины и агрегаты металлургических заводов. Т.3. М.: Машины и агрегаты для производства и отделки проката / А.И. Целиков, П.И. Полухин, А.А. Королев. и др. М.: Металлургия, 1988 – 680с. (25 экз.).

4. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов. Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб и доп. - М.: Металлургия, 1987 – 480с. (35 экз.).

5. Королев, А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Механическое оборудование заводов черной металлургии» и «Механическое оборудование заводов цветной металлургии» / А.А. Королев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Металлургия, 1985 . – 376 с. : ил. + прил. (35 экз.).

6. Королев А.А. Прокатные станы и оборудование прокатных цехов. Атлас. М.: Металлургия, 1981 – 200с. (3 экз.).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education

2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

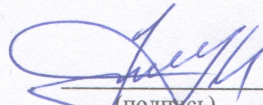
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Acer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u>

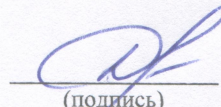
Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры машин
металлургического комплекса
(должность)


(подпись)

П.А. Петров
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса

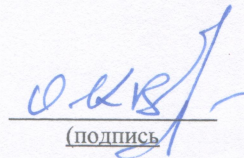

(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Протокол № 1
заседания кафедры машин
металлургического комплекса

От 30 августа 2024 год

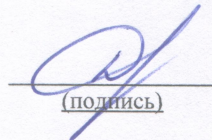
И.о. декана факультета
горно-металлургической промышлен-
ности и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и
оборудование («Металлургическое
оборудование»)


(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Начальник учебно-методического
центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(ФИО)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	