МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
(СТИ НИТУ «МИСИС»)

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины

Механическое оборудование прокатных цехов

Закрепленная кафедра Технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Металлургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 155

Формы контроля в семестрах:

Экзамен – 7 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

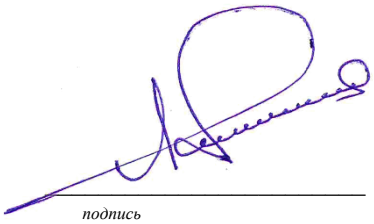
Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	12	12	12	12
Контактная работа	16	16	16	16
Самостоятельная работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого:	180	180	180	180

Год набора 2023.

В редакции 2026 г.

Программу составил(и):

Заведующий кафедрой ТОММ, к.т.н., доцент
А.П. Гаевой
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Механическое оборудование прокатных цехов
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
15.03.02 Технологические машины и оборудование,
Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного
Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

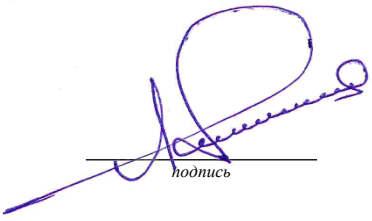
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.



Зав. кафедрой ТОММ — *подпись* — А.П. Гаевой
аббревиатура наименования кафедры *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.



Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — *подпись* — А.П. Гаевой
должность, уч.ст., уч.зв. *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цели дисциплины: формирование компетенций, в соответствие с учебным планом, а такжеизучение устройства и принципа действия технологического оборудования прокатных цехов их технологической оснастки средств механизации и автоматизации. Обслуживанию, доводке, освоению и эксплуатации машин, приводов, систем, различных комплексов. Практическим основам – расчетам и проектированию деталей и узлов, металлургических машин в соответствии с техническими заданиями, разработке проектной и технической документации, оформлению проектно-конструкторских работ. **Задачи дисциплины:** 1. Получение знаний по устройству и назначению машин для обработки металлов и сплавов давлением, а также другого оборудования прокатных цехов, 2. Умение определять рациональное сочетание основных технико-экономических показателей оборудования. 3. Привитие обучающимся практических навыков, необходимых при расчете и эксплуатации оборудования металлургического производства.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Раздел ОП:	Б1.В.07
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Теория механизмов и машин
2.1.3	Гидравлические приводы и системы/ Инжиниринг гидравлического оборудования
2.1.4	Детали машин
2.1.5	Нормирование точности в машиностроении
2.1.6	Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов
2.1.7	Механическое оборудование сталеплавильных цехов
2.1.8	Производственная практика (технологическая)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Монтаж, наладка, испытание и приемка металлургического оборудования
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знать:	ОПК-9-З1 – технических характеристик и конструктивных особенностей технологического оборудования
Уметь:	ОПК-9-У1 – внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
Владеть:	ОПК-9-В1 – навыками внедрения и освоения нового технологического оборудование
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать:	ОПК-11-З1 – методы контроля качества изделий и объектов машиностроения
Уметь:	ОПК-11-У1 – разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений работоспособности технологических машин и оборудования
Владеть:	ОПК-11-В1 – навыками применения методов контроля качества технологических машин и оборудования
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	
Знать:	ОПК-13-З1 – стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Уметь:	ОПК-13-У1 – применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Владеть:	ОПК-13-В1 – навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
ПК-2: Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные	

проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 – основные методы решения задач в области проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования
Уметь:	ПК-2-У1 – рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
Владеть:	ПК-2-В1 – навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования
ПК-3: Способен обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлургического оборудования	
Знать:	ПК-3-З1 – основные технические параметры оборудования и его узлов, контролируемые при наладке, испытаниях и приемке металлургических машин и оборудования и методику их расчета
	ПК-3-З2 – основные методы решения задач в области проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования
Уметь:	ПК-3-У1 – применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования
Владеть:	ПК-3-В1 – навыками расчета остаточного ресурса оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
1	**Раздел 1. Принцип работы оборудования прокатного стана, его технические характеристики и конструктивное исполнение**					
1.1	Назначение и классификация прокатных станов. Устройство рабочей клети. Механизмы прокатной клети /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
1.2	Расшифровка химических марок стали /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.3	Изучение на производстве ассортимента и технологических процессов обработки металлов давлением. /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.4	Сравнительный анализ технологических схем обработки металлов давлением и расчет параметров технологического процесса /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1	Л1.1 Л3.1	

				ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1		
1.5	Расчет на прочность станин прокатных клетей /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
1.6	Прокатные валки. Подшипники прокатных валков. Привод валков рабочей клети. /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
1.7	Расчет валков на статическую прочность /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.8	Расчёт параметров рабочей клети (проверочный расчёт подшипника жидкостного трения чистовой клети проволочного стана) /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.9	Расчет валков на статическую прочность. /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.10	Расчет валков стана кварто /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.11	Расчет сортового валка рабочей клети дуо	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1	Л1.1	

	/Пр/			ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л3.1	
1.12	Расчет подушек прокатных валков /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.13	Расчёт рабочих опорных валков стана кварто 550х1500х2500 для холодной прокатки полосы /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.14	Манипуляторы. Кантователи устройство назначение. Поворотные столы. /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2	
1.15	Расчет на прочность деталей винтового нажимного устройства /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.16	Расчёт мощности привода шестерённой клети /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
1.17	Освоение теоретического материала раздела 1. /Ср/	7	10	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
1.18	Подготовка к выполнению и защите практических работ, оформление отчета по практи-	7	18	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1	Л1.1 Л1.2	

	ческой работе /Ср/			ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.3 Л3.1	
1.19	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	8	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.2	
2	**Раздел 2 Машины и агрегаты вспомогательной линии прокатного стана**					
2.1	Рольганги их назначение устройство. /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л 1.3 Л3.1	
2.2	Расчёт динамической нагрузки на ролик при кантовке слитка и прочность ролика рабочего рольганга /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
2.3	Машины для резки проката /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л 1.3 Л3.1	
2.4	Машины для перемещения проката /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л 1.3 Л3.1	
2.5	Расчет параметров привода канатного шлеппера /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
2.6	Расчет параметров привода реечного холодильника /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.1 Л3.1	

				ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1		
2.7	Правильные маши и прессы проката. Машины для сматывания полос. /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
2.8	Расчет параметров привода намоточной машины /Пр/	7	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л3.1	
2.9	Способы зачистки проката. Способы отделки проката. Клеймители проката /Лек/	7	2	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
2.10	Агрегаты травления полосы. Агрегаты цинкования, аллюминирования. Хромирования полосы /Лек/	7	1	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
2.11	Освоение теоретического материала раздела 2 /Ср/	7	49	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
2.12	Подготовка к выполнению и защите практических работ, оформление отчета по практической работе /Ср/	7	8	ОПК-9-У1 ОПК-9-В1 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ОПК-13-У1 ОПК-13-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	
3	Контроль. Подготовка к экзамену	7	36	ОПК-9-З1 ОПК-11-З1 ОПК-13-З1 ПК-2-З1 ПК-3-З1 ПК-3-З2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1 Вопросы для самостоятельной подготовки

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (семестр 7)

1. Классификация прокатного сортамента. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
2. Типы клетей. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
3. Классификация станов по расположению рабочих клетей (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
4. Классификация станов по назначению. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
5. Устройство рабочей клети, основные узлы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
6. Классификация прокатных валков. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
7. Устройство подшипников прокатных валков. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
8. Устройство привода валков рабочей клети. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
9. Устройство шестеренной клети. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
10. Устройство механизмов уравновешивания валков. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
11. Устройство ПЖТ и их разновидности. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
12. Устройство гидравлических нажимных механизмов прокатных валков. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
13. Устройство осевой установки валков. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
14. Устройство привалковой арматуры. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
15. Устройство универсальных шпинделей. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
16. Рольганги назначение и классификация. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
17. Устройство транспортных рольгангов. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
18. Устройство рабочих рольгангов. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
19. Устройство рольгангов холодильников. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
20. Устройство пакетирующих рольгангов. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
21. Устройство манипуляторов, основные узлы, назначение. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
22. Устройство кантователей, основные узлы, назначение. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
23. Устройство гильотинных ножниц, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
24. Устройство ножниц с параллельными ножами, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
25. Устройство барабанных ножниц, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
26. Устройство рычажно-кривошипных ножниц, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
27. Устройство дисковых ножниц, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
28. Устройство маятниковых ножниц, принцип работы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
29. Пилы для резки проката, назначение, основные узлы. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
30. Устройство правильных машин, их разновидности. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
31. Устройство прессов для правки проката. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
32. Устройство машин для сматывания полос проката и их разновидности. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
33. Устройство разматывателей и их разновидности. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
34. Способы зачистки проката. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
35. Устройство и классификация клеймителей проката. (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

Задачи к экзамену

(ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-В1, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. Определить мощность правки для уголка Б-50х50х3 ГОСТ 8509-92

Ст3 ГОСТ -380-71

Скорость правки -2м/с.
Количество роликов -8
2. Изобразить схемы классификации клетей.
3. Изобразить схемы по типу клетей.
4. Изобразить кинематическую схему привода клети.
5. Рассчитать валок на прочность
диаметр бочки -650 мм
давление металла на валки -100 кН.
6. Определить максимальное усилие резания для разрезания блюмов сечением 300х300мм.
Материал –сталь 50.
7. Рассчитать стойку станины на прочность клети дуо
Давление на валки при деформации -24,5 мН
Сечение стойки 900х350 мм
Статический неопределенный момент станины -1,07 м·Нм.
8. Составить кинематическую схему привода рабочего рольганга.
9. Рассчитать зуб шестеренного валка на прочность
Мощность двигателя -1600 кВт
Число оборотов двигателя -180об/мин
Диаметр начальной окружности -600мм
Валок среднего типа $B/D_0=2$
Модуль нормальный -32 мм.
10. Рассчитать опрокидывающий момент, действующий на клеть
Масса шестеренной клети -42 т
Количество болтов -4
Количество оборотов -0-70-110 об/мин
Мощность двигателя -6000 кВт.
11. Рассчитать мощность для сматывания листа
Лист х/к Б1х700х200 ГОСТ19904-94
4-111-20 ГОСТ 16523-94
Диаметр барабана-300 мм
Скорость наматывания -10 м/с.
12. Определить усилие резания ножниц с наклонным ножом для резания полос в холодном состоянии
Предел прочности материала разрезаемой полосы – 500 МПа
Толщина полосы – 6 мм
Ширина полосы -2000 мм
Угол наклона ножа – 2 °.
13. Составить кинематическую схему привода гильотинных ножниц.
14. Составить схему работы механизма резания рычажно-кривошипных ножниц.
15. Составить схему резания маятниковых ножниц.
16. Определить мощность электродвигателя привода реечного толкателя
Длина пода печи, по которому перемещаются нагретые полосы – 40 м
Размер полосы – 300х300 мм
Длина полосы – 3000 мм
Скорость перемещения полосы – 5 м/мин.
17. Определить мощность правки для уголка Б-70х70х5 ГОСТ 8509-92
Ст3 ГОСТ -380-71
Скорость правки -4 м/с.
Количество роликов -12.
18. Рассчитать мощность для сматывания листа
Лист х/к Б1х600х100 ГОСТ19904-94
3-111-10 ГОСТ 16523-94
Диаметр барабана-300 мм
Скорость наматывания -8 м/с.
19. Определите усилие резания дисковых двухпарных ножниц
Толщина полосы -8 мм
Ширина полосы – 725 мм
Перекрытие ножей – 0 мм
Угол захвата металла - 10°.
20. Определите мощность электродвигателя привода механизма вращения диска салазковой пилы
Предел прочности материала разрезаемой полосы – 100 МПа
Диаметр диска пилы – 2 м
Окружная скорость диска пилы – 100 м/с.

21. Определите давление на ролики листоправильной машины
Толщина листа – 30 мм
Ширина листа – 2600 мм
Количество роликов – 7 шт
Диаметр роликов -400 мм
Шаг установки роликов – 600 мм.
22. Выполните проверочный расчет станины закрытого типа
Усилие при прокатке на одну станину – 10 МН
Материал станины – 30Л
Сечение стойки станины – 500х400 мм
Сечение поперечины станины - 900х700 мм.
23. Выполните проверочный расчет нажимного винта и гайки нажимного механизма рабочей клети
Максимальное усилие, действующее на винт при прокатке – 8,5 МН
Наружный диаметр нажимного винта – 440 мм
Шаг нажимного винта – 48 мм
Высота гайки – 750 мм.
24. Составить кинематическую схему механизма резания барабанных ножниц
25. Составить кинематическую схему привода манипулятора прокатного стана

Перечень вопросов для защиты домашнего задания 1

(ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-В1, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1.Объясните принцип работы оборудования?
2.Объясните конструкцию оборудования?
3.Изобразите кинематическую схему привода оборудования?

Перечень вопросов для защиты домашнего задания 2

(ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-В1, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. Назначение процесса травления полосы.
2. Устройство машин и агрегатов для травления полосы.
3. Принцип работы оборудования.

Перечень вопросов для защиты домашнего задания 3

(ОПК-9-У1, ОПК-9-В1, ОПК-11-У1, ОПК-11-В1, ОПК-13-У1, ОПК-13-В1, ПК-2-У1, ПК-2-В1, ПК-3-У1, ПК-3-В1)

1. Назначение метода цинкование полосы.
2. Какие способы цинкования применяются.
3. Устройство оборудования для цинкования полосы.
4. Принцип работы оборудования для цинкования полосы.
5. Достоинство и недостатки оборудования для цинкования полосы.

Тестовые задания

Тест 1

Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

Вариант 1

I. Выберите метод изготовления проволоки диаметром 0.03 мм:

1.Ковка
2.Волочение
3.Прессование
4.Прокатка
5.Штамповка

II. Каким видом термической обработки можно устранить наклеп:

1.Рекристаллизация
2.Отпуск
3.Отжиг
4.Закалка

III. Дайте определение процесса прокатки:

1.Процесс обжатия и вытяжки металла между непрерывно вращающимися валками прокатного стана.
2.Процесс протягивания металла через постепенно сужающиеся отверстия в инструменте называемом волокой.
3.Процесс выдавливания металла из замкнутой полости через очко матрицы.

4.Процесс последовательной пластической деформацией металла под действием ударов бойка молота или последовательным давлением пресса, где течение металла ограничено только в направлении движения байков.

5.Процесс изготовления поковок с помощью специального инструмента- штампа, где течение металла ограниченно ручьем штампа.

IV. Укажите рабочий инструмент при ковки.

1.Прокатный валок
2.Волока
3.Матрица
4.Боек
5.Штамп

V. Выберите способ изготовления поковки весом 200 т:

1.Ковка
2.Волочение
3.Прессование
4.Прокатка
5.Штамповка

I. Выберите метод изготовления поковки с удлиненной осью:

1.Ковка
2.Волочение
3.Прессование
4.Прокатка
5.Штамповка

II. Как можно устранить волокнистое строение металла после обработки металлов давлением:

1.Рекристаллизация
2.Отпуск
3.Отжиг
4.Закалка
5.Не устраняется ни одним видом ТО (термической обработки)

III. Дайте определение процесса волочения:

1.Процесс обжатия и вытяжки металла между непрерывно вращающимися валками прокатного стана.

2.Процесс протягивания металла через постепенно сужающиеся отверстия в инструменте называемом волокой.

3.Процесс выдавливания металла из замкнутой полости через очко матрицы.

4.Процесс последовательной пластической деформацией металла под действием ударов бойка молота или последовательным давлением пресса, где течение металла ограничено только в направлении движения байков.

5.Процесс изготовления поковок с помощью специального инструмента- штампа, где течение металла ограниченно ручьем штампа.

IV. Укажите рабочий инструмент при штамповке:

1.Прокатный валок
2.Волока
3.Матрица
4.Боек
5.Штамп

V. Выберите способ изготовления изделия сложной формы из трудно деформируемого металла:

1.Ковка
2.Волочение
3.Прессование
4.Прокатка
5.Штамповка

I. Выберите метод изготовления листового профиля:

1.Ковка
2.Волочение
3.Прессование
4.Прокатка
5.Штамповка

II. При какой обработке металлов давлением металл получает наклеп:

1.Холодной
2.Горячей

III. Дайте определение процесса прессования:

1.Процесс обжатия и вытяжки металла между непрерывно вращающимися валками прокатного стана.

2.Процесс протягивания металла через постепенно сужающиеся отверстия в инструменте называемом волокой.

3.Процесс выдавливания металла из замкнутой полости через очко матрицы.

4.Процесс последовательной пластической деформацией металла под действием ударов бойка молота или последовательным давлением пресса, где течение металла ограничено только в направлении движения байков.

5.Процесс изготовления поковок с помощью специального инструмента- штампа, где течение металла ограниченно ручьем штампа.

IV. Укажите рабочий инструмент при прокатке:

1.Прокатный валок

2.Волока

3.Матрица

4.Боек

5.Штамп

V. Выберите способ изготовления полуоси оборудования:

1.Ковка

2.Волочение

3.Прессование

4.Прокатка

5.Штамповка

Тест 2

Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

Продолжите предложение:

1.Краткая характеристика ПЖТ гидростатодинамического____

2. Виды нажимных механизмов для валков_____

3. Назначение станины прокатных валков_____

4. Виды станин прокатных валков_____

5. Назначение рольгангов_____

6. Виды рольгангов_____

7. Виды приводов рольгангов_____

8. Для чего предназначен шпиндель в прокатной клети_____

9. Назначение муфт шестеренной клети_____

10. Виды зубчатых муфт_____

Задание 2.

1. Прокатные валки, классификация_____

2. Основы теории прокатных станов_____

3. Перечислите основные узлы рабочей клети_____

4. Назначение, типы машин и агрегатов прокатных цехов_____

5. Классификация механизмов качания кристаллизатора_____

Тест 3

Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

1. Как называются материалы, применяемые для защиты конструкций металлургических агрегатов от действия высоких температур?

а) огнеупоры

б) восстановители

в) флюсы

г) ферросплавы

2. Пластичность характеризует…(продолжите)

а) сопротивление материала проникновению в него другого более твердого материала

б) способность материала сопротивляться деформациям и разрушению

в) способность материала изменять форму и размеры без разрушения

г) сопротивление разрушению под действием динамической нагрузки

3. Содержание углерода в стали марки 45Х

а) около 4,5% углерода

б) около 0,45% углерода

в) около 1% углерода

г) около 0,1% углерода

4. Как называется процесс получения изделий или заготовок, осуществляемый в процессе формования их из порошков с последующим спеканием?

а) порошковая металлургия

б) литейное производство
в) прессование
г) прокатка
5. Как называется процесс пластической деформации металла, осуществляемый с помощью валков?
а) ковка
б) прессование
в) прокатка
г) волочение
6. Как называется процесс пластической деформации металла, при котором он заполняет под давлением ручьи инструмента, состоящего из двух частей?
а) волочение
б) штамповка
в) прокатка
г) прессование
7. Как называется обжимной прокатный стан для производства из слитков крупных заготовок квадратного сечения?
а) слябинг
б) блюминг
в) листовой
г) сортовой
8. Какое оборудование прокатного цеха предназначено для транспортировки проката?
а) кантователь
б) манипулятор
в) рольганг
г) правильная машина
9. Основное оборудование технологического процесса ковки.
а) топоры б) клещи в) валки г) молоты
21. Для чего предназначена шестеренная клеть:
а) для понижения скорости электропривод
б) для предохранения стана от перегрузок
в) для обеспечения одинакового по величине крутящего момента
г) для обеспечения мощности, требующейся энергосиловыми условиями прокатки
10. Протягивание металла через сквозное отверстие с постепенно уменьшающимся размером поперечного сечения называют:
а) прессование
б) штамповка
в) прокатка
г) волочение
11. Назначение легирующих элементов в сталях.
а) снижение себестоимости стали
б) снижение температуры плавления
в) придание стали особых свойств
г) раскисление стали
12. Какой вид проката относится к специальному?
а) полоса
б) уголок
в) железнодорожные колёса
г) швеллер
13. Содержание хрома в стали марки 9Х2
а) около 9% хрома б) около 0,9% хрома
в) около 2% хрома г) около 0,2% хрома
14. Назначение термической обработки стали.
а) изменение размеров
б) изменение химического состава
в) упрочнение
г) изменение структуры и свойств
15. Как называется процесс отделения пустой породы от железорудного минерала?
а) обогащение б) усреднение в) сортировка г) восстановление
16. Как называется оборудование прокатного стана, предназначенное непосредственно для деформации металла?
а) рабочая клеть б) шпиндель
в) шестерённая клеть г) редуктор

16. Какая примесь сталей является вредной?
а) марганец б) сера в) кремний г) углерод
17. Содержание углерода в стали:
а) 0,02-6,67 б)2,14-6,67
в)0,02-2,14 г)6,67 и более

Тест 4

Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)
1. Работы по сборке, смазке, окраске оборудования входят в:
основной этап монтажных работ;
подготовительный этап монтажных работ;
испытательный этап монтажных работ;
пуско- наладочный этап монтажных работ.
2. Работы по созданию площадок и складов для хранения и сборки оборудования входят в:
в основной этап монтажных работ;
подготовительный этап монтажных работ;
заключительный этап монтажных работ;
пуско- наладочный этап монтажных работ.
3. Интенсивность изнашивания деталей оборудования в большей степени зависит от:
условий, режима их работы и материала;
удельного усилия и скорости скольжения;
температуры в зоне сопряжения и от окружающей среды
все ответы верны.
4. При последовательном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:
отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном
участке или на нескольких участках;
отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных
сборочных стендах, а затем подают на место;
производят сбору на складах, затем подают на место;
5. При параллельном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:
отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном участке или на нескольких участках;
отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных сборочных стендах, а затем подают на место;
производят сбору на складах, затем подают на место;
6. При укрупненном способе монтажа машин, аппаратов и агрегатов:
отдельные операции сборки выполняют строго одну после другой;
одновременно монтируют несколько машин и аппаратов на данном участке или на нескольких участках;
отдельные узлы собирают в мастерских или на специальных сборочных стендах, а затем подают на место;
производят сбору на складах, затем подают на место;
7. Техническое задание:
выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту
монтажа;
выявляет экономическую целесообразность и техническую
возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение, дающее полное
представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
8. Технический проект:
1) выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту монтажа;
2) выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
3) совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое решение, дающее полное представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
4) определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
9. Смета:
1) выявляет взаимосвязь подачи оборудования со склада к месту
монтажа;
2) выявляет экономическую целесообразность и техническую возможность строительства данного объекта (машины, здания, сооружения);
3) совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательное техническое ре-

шение, дающее полное
представление о монтируемом объекте и исходные данные для разработки документации;
4) определяет перечень капитальных вложений для выполнения монтажных работ;
10. Базовыми деталями машин являются:
1) приводные механизмы машин;
2) редукторы и приводные валы;
3) крупные опорные части машин (станины, плиты, рамы, корпуса);
4) защитные ограждения и кожухи;
11. Диаметр и овальность вала определяют:
1) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
2) двумя рейсмусами и струной;
3) одним рейсмусом и струной;
4) микрометрами.
12. Соосность секций валов проверяют:
1) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при
четырех положениях вала;
2) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
3) двумя рейсмусами и струной;
4) одним рейсмусом и струной;
13. Горизонтальность валов проверяют:
1) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при
четырех положениях вала;
2) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
3) двумя рейсмусами и струной;
4) одним рейсмусом и струной;
14. Параллельность валов проверяют:
1) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при
четырех положениях вала;
2) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
3) двумя рейсмусами и струной;
4) одним рейсмусом и струной;
15. Перпендикулярность валов проверяют:
1) двумя рейсмусами с помощью щупов или индикаторами при
четырех положениях вала;
2) при помощи уровня, рейсмуса и отвеса;
3) двумя рейсмусами и струной;
4) одним рейсмусом и струной;
16. При сборке зубчатых передач необходимо проверять:
1) радиальное биение зубчатых колес;
2) торцовое биение зубчатых колес;
3) боковой зазор и степень прилегания рабочих поверхностей зубьев;
4) все перечисленные варианты.
17. Подготовка ременных передач к монтажу заключается:
1) в проверке шкивов на торцовое биение;
2) в проверке шкивов на радиальное биение;
3) ответы 1 и 2;
4) в проверке шкивов на вес.
18. Быстроходные шкивы проверяют на:
1) вес;
2) прочность;
3) сбалансированность;
4) разбалансированность.
19. Правильность установки звездочек проверяют:
1) путем контроля параллельности осей валов;
2) путем контроля относительного смещения звездочек при
параллельных валах;3) путем контроля перпендикулярности осей валов;
4) ответы 1, 2.
20. При сборке цепных передач необходимо, чтобы ведомая ветвь цепи:
1) была натянута;
2) закручивалась;
3) провисала;
4) качалась.
21. Под наладкой следует понимать:

1) совокупность работ по приемке оборудования после монтажа пробному включению с продукцией, доведению производительности до паспортной;
2) работы по проведению смазки подшипников, набивке сальников, проверке и подтягиванию всех болтов крепежных соединений;
3) регулировке оборудования, опробыванию на холостом ходу;
4) все перечисленное.
22. Изнашивание:
1) процесс изменения деталей только по форме;
2) необратимый процесс изменения деталей только по размерам;
3) необратимый процесс изменения размеров деталей во время эксплуатации;
4) восстанавливаемый параметр состояния рабочих поверхностей;
23. Постепенные отказы возникают:
1) при правильной эксплуатации в результате длительной работы машин без заметного снижения качества ее работы;
2) при правильной эксплуатации в результате временной работы машин без заметного снижения качества ее работы;
3) при правильной эксплуатации в результате длительной работы машин с заметным снижением качества ее работы;
4) при неправильной длительной эксплуатации;
24. Аварийный отказ:
1) это следствие износа деталей машины, быстро нарастающего (прогрессирующего) и в течении короткого времени достигающего размеров, при которых дальнейшая работа машины становится невозможной;
2) это результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
3) это снижение прочности и надежности детали;
4) это интенсивное изнашивание деталей оборудования, которое зависит от режима и условий работы;
25. Предельно допустимый износ:
1) это снижение прочности и надежности деталей;
2) это величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация этой детали недопустима;
3) это величина износа, при которой дальнейшая эксплуатация этой детали допустима до аварии;
4) это износ до допустимого времени;
26. Интенсивность износа зависит:
1) от условий и режима работы;
2) от удельного усилия и скорости скольжения;
3) от температуры в зоне сопряжения и от окружающей среды;
4) от всех перечисленных факторов.
27. Механический износ это:
1) результат воздействия от ремонта.
2) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
3) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
4) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры;
28. Молекулярно-механический износ это:
1) результат воздействия от ремонта.
2) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
3) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
4) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ, температуры;
29. Коррозия это:
1) результат воздействия от ремонта.
2) результат действия сил трения при скольжении одной детали по другой;
3) прилипание (схватывание) одной поверхности к другой;
4) результат воздействия воды, воздуха, химических веществ,

температуры;
30. Величина и характер износа деталей зависят от:
1) физико-механических свойств верхних слоев металла и условий работы сопрягаемых поверхностей;
2) давления, относительной скорости перемещения;
3) условий смазки, степени шероховатости поверхности;
4) всех перечисленных факторов.

Кроссворд

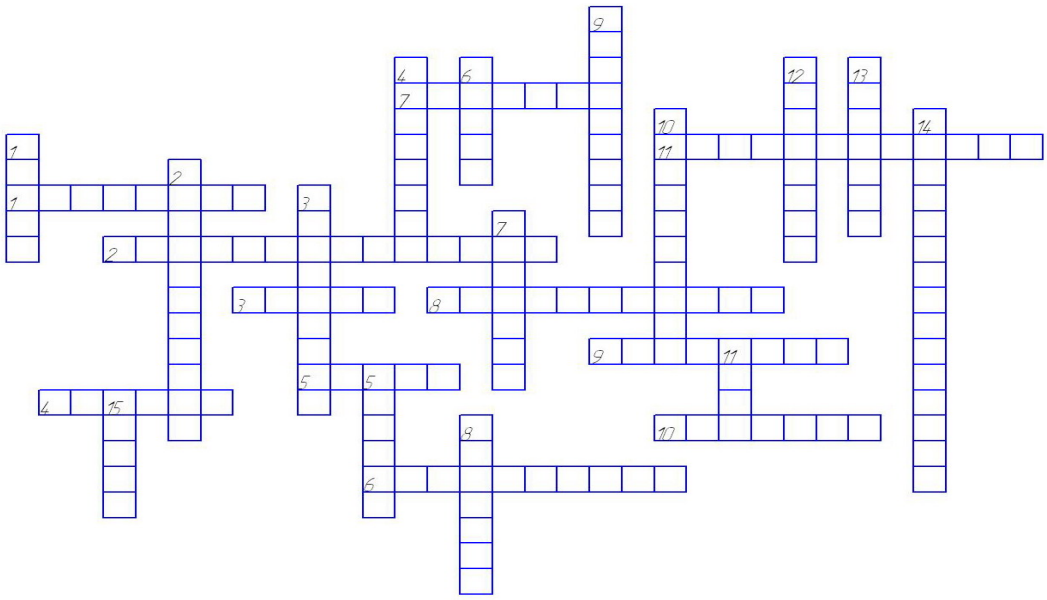
Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1-Устройство для перемещения проката от одной клети к другой. 2-Устройство для охлаждения металла в МНЛЗ. 3-Часть корпуса печи расположенного выше порога рабочего окна, соединяющее с днищем кольцами с клиньями. 4-Устройство образующие временное дно у сквозных изложниц. 5-Устройство для захвата грузозахватными приспособлениями крана. 6-Устройство для охлаждения. 7-Устройство для подачи промежуточного ковша из резервного положения в рабочее. 8-Устройство для поворота прокатываемой полосы относительно его продольной оси. 9-Устройство для перемещения проката от одной клети к другой. 10-Балка жесткой зацепки. 11-Устройство предназначенное для получения сырых окатышей.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1-Устройство для подачи кислорода в конвертер. 2-Устройство для перемещения металла по роликам рольганга, с целью задачи металла в валки. 3-Спец. отлитые фурмы для получения слитков определенных размеров. 4-Устройство для транспортировки ковша с жидкой сталью в разливочный ковш. 5-Совокупность закрытых и открытых передач. 6-Устройство для деформации металла в прокатном стане. 7-Устройство для ? горячего проката. 8-Литая массивная рама в прокатных станах. 9-Удаление из металла пузырьков газа. 10-Устр-во для подвеса свода в печи. 11-Нижняя часть печи, в которой происходит плавка шихтовых материалов. 12-Устройство для транспортировки ковша с жидким шлаком. 13-Устр-во для перемещения материалов. 14-Устройство служащая для дробления стружки. 15-Часть корпуса печи служащая основанием для жидкого металла.



Критерии оценки кроссворда:

№	Процент выполненных заданий	Оценка, балл
1	100-86%	5
2	85-71%	4
3	70-51%	3
4	50-0%	2

Темы индивидуальных заданий (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

1.Методика проектирования сортовых станов.
2.История развития Лебединского и Стойленского ГОКов.
3.История развития металлургии в России.
4.Творцы науки о металле.

5.Достижения и перспективы развития машин и механизмов прокатного стана.
6.Перспективы развития внедоменных способов получения железа.
7.Достижения и перспективы развития прокатного производства.
8.Достижения и перспективы развития электрометаллургии.
9. Современные технологии получения сталей высокого качества.
10. Достижения и перспективы развития порошковой металлургии.
11. Достижения и перспективы развития ферросплавного производства.
12. Достижения и перспективы развития прокатного производства.
13.Достижения и перспективы развития литейного производства.
14. Новые перспективные технологии сварки металлов.

Кейс-задачи

Перечень компетенций (ОПК-9-З1, ОПК-11-З1, ОПК-13-З1, ПК-2-З1, ПК-3-З1, ПК-3-З2)

1. Решите ситуацию. Скорость вращения валков рольганга 1,5м/с. Потеря скорости между роликами и заготовкой составляет 15%. Определить удлинение заготовки после прокатки, если время прохождения заготовки до прокатки составляет 4,7с, а после прокатки составляет 4,9 с.

2.Определить, из каких деталей состоит данное соединение. Выполнить чертежи каждой детали в отдельности, нанести обозначения, учитывая требования ГОСТа. Записать условные обозначения каждой детали соединения

Ситуация: деталирование сборочного чертежа, определение неисправности технического состояния механизмов на основе анализа их устройства по чертежам и схемам (задачи на ситуацию анализа).

3.На прокатном стане со станиной закрытого типа начали прокатывать сталь с высоким содержанием углерода, что привело к скорой деформации валков, что следует применить в этом случае?

4.Вы – монтажник на предприятии. Принимаете фундамент у строителей под последующую установку оборудования. Опишите и поясните ваши действия в данной ситуации.

Выдайте задание для каждого слесаря и монтажника в вашей бригаде.

5. Вы - монтажник на предприятии. Необходимо установить в новом цехе поступившее оборудование. Опишите и поясните ваши действия при приемке данного оборудования.

Выдайте задание для каждого слесаря и монтажника в вашей бригаде.

6.Вы – монтажник на предприятии. Прошла установка оборудования в новом цехе. Вам необходимо провести испытание оборудования и заполнить необходимую документацию. Опишите и поясните ваши действия.

Выдайте задание для каждого слесаря и монтажника в вашей бригаде.

7. Вы – монтажник на предприятии. Вам необходимо произвести смену старого оборудования на новое. Опишите и поясните ваши действия.

Выдайте задание для каждого слесаря и монтажника в вашей бригаде.

8. Вы – монтажник на предприятии. Вам необходимо произвести установку крупногабаритного оборудования. Опишите и поясните ваши действия и выбор такелажного оборудования.

Выдайте задание для каждого слесаря и монтажника и ваши действия

5.2 Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1 -Кейс-задача №1,3,4,5,6,7,8- Решите производственную ситуацию.
Кейс-задача №2 - Деталирование сборочного чертежа. Задачи на ситуацию анализа.
2-Тесты.
3- Кроссворды
4- Домашнее задание №1 Составить схему и описать применяемое оборудование
Домашнее задание №2 Составит схему агрегатов травления полосы
Домашнее задание №3 Составит схему агрегатов цинкования полосы
5- Индивидуальные задания – рефераты
6- Практические работы:
Практическая работа №1. Расшифровка химических марок стали.
Практическая работа №2. Изучение на производстве ассортимента и технологических процессов обработки металлов давлением.
Практическая работа №3. Сравнительный анализ технологических схем обработки металлов давлением и расчет параметров технологического процесса.
Практическая работа №4. Расчет на прочность станин прокатных клетей.
Практическая работа №5. Расчет валков на статическую прочность.
Практическая работа №6. Расчёт параметров рабочей клети (проверочный расчёт подшипника жидкостного трения чистовой клети проволочного стана)**.**
Практическая работа №7. Расчет валков на статическую прочность.
Практическая работа №8. Расчет валков стана кварто.
Практическая работа №9. Расчет сортового валка рабочей клети дуо.
Практическая работа №10. Расчет подушек прокатных валков.
Практическая работа №11. Расчёт рабочих опорных валков стана кварто 550х1500х2500 для холодной про-

катки полосы.
Практическая работа №12. Расчет на прочность деталей винтового нажимного устройства.
Практическая работа №13. Расчёт мощности привода шестерённой клети.
Практическая работа №14. Расчёт динамической нагрузки на ролик при кантовке слитка и прочность ролика рабочего рольганга**.**
Практическая работа №15. Расчет параметров привода канатного шлеппера.
Практическая работа №16. Расчет параметров привода реечного холодильника.
Практическая работа №17. Расчет параметров привода намоточной машины.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов и т.п.)

Пример структуры экзаменационного билета:

Билет 1

1. Классификация прокатного сортамента.
2. Устройство рабочей клети, основные узлы.
3. Определить мощность правки для уголка Б-50х50х3 ГОСТ 8509-92
Ст3 ГОСТ -380-71

Скорость правки -2м/с.
Количество роликов -8

Билет 2

1. Типы клетей
2. Устройство кантователей, основные узлы, назначение
3. Изобразить схемы классификации клетей

Билет 3

1. Классификация прокатных валков
2. Устройство рабочих рольгангов
3. Изобразить кинематическую схему привода клети

Билет 4

1. . Классификация станов по расположению рабочих клетей
2. Устройство манипуляторов, основные узлы, назначение
3. Рассчитать валок на прочность

диаметр бочки -650 мм
давление металла на валки -100 кН

Билет 5

1. Устройство подшипников прокатных валков
2. Устройство ножниц с параллельными ножами, принцип работы
3. Изобразить схемы по типу клетей

Билет 6

1. Устройство привода валков рабочей клети
2. Устройство кантователей, основные узлы, назначение
3. Определить максимальное усилие резания для разрезания блюмов сечением 300х300мм.

Материал –сталь 50.

Билет 7

1. Устройство шестеренной клети
2. Устройство механизмов уравновешивания валков
3. Рассчитать стойку станины на прочность клети дуо

Давление на валки при деформации -24,5 мН
Сечение стойки 900х350 мм
Статический неопределенный момент станины -1,07 м Нм

Билет 8

1. Устройство ПЖТ и их разновидности
2. Устройство гидравлических нажимных механизмов прокатных валков
3. Составить кинематическую схему привода рабочего рольганга

Билет 9

1. Устройство осевой установки валков
2. Машины для смены прокатных валков
3. Рассчитать зуб шестеренного валка на прочность

Мощность двигателя -1600 кВт
Число оборотов двигателя -180об/мин
Диаметр начальной окружности -600мм
Валок среднего типа $B/D_0=2$
Модуль нормальный -32 мм.

Билет 10

1. Конструкция станин закрытого типа
2. Кантователи обжимных и сортовых станов
3. Рассчитать опрокидывающий момент, действующий на клеть
Масса шестеренной клети -42 т
Количество болтов -4
Количество оборотов -0-70-110 об/мин
Мощность двигателя -6000 кВт.

Билет 11

1. Валковая арматура назначение, устройство
2. Дисковые пилы, назначение, типы
3. Рассчитать мощность для сматывания листа
Лист х/к Б1х700х200 ГОСТ19904-94
4-111-20 ГОСТ 16523-94
Диаметр барабана-300 мм
Скорость наматывания -10 м/с

Билет 12

1. Конструкция салазковой дисковой пилы, устройство механизмов пилы
2. Устройство универсальных шпинделей
3. Определить усилие резания ножниц с наклонным ножом для резания полос в холодном состоянии
Предел прочности материала разрезаемой полосы – 500 МПа
Толщина полосы – 6 мм
Ширина полосы -2000 мм
Угол наклона ножа – 2 °.

Билет 13

1. Рольганги назначение и классификация
2. Муфты главного привода. Основные типы муфт
3. Составить схему работы механизма резания рычажно-кривошипных ножниц

Билет 14

1. Устройство транспортных рольгангов
2. Устройство гильотинных ножниц, принцип работы
3. Определить мощность электродвигателя привода реечного толкателя
Длина пода печи, по которому перемещаются нагретые полосы – 40 м
Размер полосы – 300х300 мм
Длина полосы – 3000 мм
Скорость перемещения полосы – 5 м/мин

Билет 15

1. Устройство рабочих рольгангов
2. Устройство машин для сматывания полос проката и их разновидности
3. Составить схему работы механизма резания рычажно-кривошипных ножниц

Билет 16

1. Устройство пакетирующих рольгангов
2. Устройство правильных машин, их разновидности
3. Составить схему резания маятниковых ножниц

Билет 17

1. Устройство кантователей, основные узлы, назначение
2. Устройство рольгангов холодильников
3. Определить мощность правки для уголка Б-70х70х5 ГОСТ 8509-92
Ст3 ГОСТ -380-71
Скорость правки -4 м/с.
Количество роликов -12

Билет 18

1. Устройство ножниц с параллельными ножами, принцип работы
2. Способы зачистки проката
3. Рассчитать мощность для сматывания листа
Лист х/к Б1х600х100 ГОСТ19904-94
3-111-10 ГОСТ 16523-94
Диаметр барабана-300 мм
Скорость наматывания -8 м/с.

Билет 19

1. Устройство барабанных ножниц, принцип работы
2. Устройство прессов для правки проката

3. Определите усилие резания дисковых двухпарных ножниц
Толщина полосы -8 мм
Ширина полосы – 725 мм
Перекрытие ножей – 0 мм
Угол захвата металла - 10°.

Билет 20

1. Устройство рычажно-кривошипных ножниц, принцип работы
2. Устройство и классификация клеймителей проката
3. Определите мощность электродвигателя привода механизма вращения диска салазковой пилы
Предел прочности материала разрезаемой полосы – 100 МПа
Диаметр диска пилы – 2 м
Окружная скорость диска пилы – 100 м/с

Билет 21

1. Устройство дисковых ножниц, принцип работы
2. Классификация прокатных валков
3. Определите давление на ролики листоправильной машины
Толщина листа – 30 мм
Ширина листа – 2600 мм
Количество роликов – 7 шт
Диаметр роликов -400 мм
Шаг установки роликов – 600 мм

Билет 22

1. Устройство правильных машин, их разновидности
2. Устройство роторной пилы для резки проката, ее основные узлы
3. Выполните проверочный расчет станины закрытого типа
Усилие при прокатке на одну станину – 10 МН
Материал станины – 30Л
Сечение стойки станины – 500х400 мм
Сечение поперечины станины - 900х700 мм

Билет 23

1. Барабанные моталки для сматывания полос, классификация, принцип работы
2. Станинные ролики, назначение принцип работы
3. Выполните проверочный расчет нажимного винта и гайки нажимного механизма рабочей клети
Максимальное усилие, действующее на винт при прокатке – 8,5 МН
Наружный диаметр нажимного винта – 440 мм
Шаг нажимного винта – 48 мм
Высота гайки – 750 мм.

Билет 24

1. Устройство разматывателей и их разновидности
2. Устройство гидравлических нажимных механизмов прокатных валков
3. Составить кинематическую схему механизма резания барабанных ножниц

Билет 25

1. Моталки проволочных и мелкосортных станов, их конструкция
2. Устройство маятниковых ножниц, принцип работы
3. Составить кинематическую схему привода манипулятора прокатного стана

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

5.4.Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Экзамен служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправ-

	ляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавател, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении задания, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении задания, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении задания, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении задания, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов учебник учебник в 3-х т. Т.3 : Машины и агрегаты для производства и отделки прокатки	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Альянс, 2018.
Л 1.2	Колесников А.Г., Яковлев Р.А., Мальцев А.А.	Технологическое оборудование прокатного производства: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014
Л 1.3	Зобнин А.Д., Чиченев Н.А.	Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката: учебное пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/56199.html	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2013.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М.	Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебник для вузов	НБТ СТИ НИТУ «МИСиС»	Москва: Академкнига, 2003
Л 2.2	Рудской А.И., Лунев В.А.	Теория и технология прокатного производства: учебное пособие	НБТ СТИ НИТУ «МИСиС»	2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2016
Л 2.3	Колесников А.Г., Яковлев Р.А.	Механизмы и устройства рабочих клетей прокатных ста-	Электронно-библиотечная система	Москва: Московский государ-

		нов: учебное пособие	IPR BOOKS: [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/31078.html	ственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2008.

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Авдеева Н.Е.	Механическое оборудование прокатных цехов: Методические указания к выполнению практических работ	СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	Авдеева Н.Е.	Механическое оборудование прокатных цехов: Методические указания к выполнению домашнего задания	СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE.Доступ: http://biblioclub.ru
Э 2	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS».Доступ: http://www.iprbookshop.ru
Э 3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».Доступ: http://elibrary.ru
Э 4	Национальная электронная библиотека.Доступ: https://rusneb.ru

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	Аудитория №207 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Аудитория общеинженерных дисциплин Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - проектор, - экран настенно-потолочный, - моноблок. Программное обеспечение: - MicrosoftWindows, - Microsoft Office, - Kaspersky Endpoint Security.
7.2	Аудитория ТП3 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 42) Лаборатория упрочнения и восстановления деталей горного и металлургического оборудования. Технологический участок №2 Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - двухвалковая клеть к прокатному стану, - редуктор к прокатному стану, - наплавочная установка УСН60-500/1400 SAW, - печь камерная НКО 9.15.6,5/8М, - кран гаражный гидравлический 3 т С10601D, - наглядные пособия по курсу «Механическое оборудование прокатных цехов».
7.3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор,

	- экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - KasperskyEndpointSecurity. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Механическое оборудование прокатных цехов нужно изучать строго последовательно и систематически.

Содержание лекционного курса, самостоятельной работы, практических, в том числе интерактивных занятий направлено на формирование соответствующих по тематике элементов данных компетенций. Знаниевые составляющие комплекса компетенций формируются на лекциях и закрепляются выполнением самостоятельной тематической работы, умения и навыки формируются на практических занятиях и оценивается в ходе отчетов по практическим занятиям и вопросами экзамена. Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%). Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии с приведенными в ФОС методическими материалами (экзаменационные вопросы, примеры тестовых заданий) и заключается в составлении письменного и устного отчета по выполненным практическим заданиям. Проведении письменного и устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя с обучающимися. В проведении компьютерного тестирования, цель которых – систематизация и уточнение имеющихся у обучающихся знаний, умений и навыков, а также проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала. Показателем оценивания степени усвоения знаний, умений и навыков элементов компетенций, является оценка, полученная на экзамене при ответе на экзаменационные вопросы, или оценка по результатам компьютерного тестирования. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на экзаменационные и тестовые вопросы. При этом руководствуются следующими критериями:

Прочитанный в учебной литературе материал должен быть глубоко усвоен. Обучающийся должен разобраться в теоретическом материале и уметь применить его как общую схему к решению конкретных задач.

В курсе механическое оборудование прокатных цехов к решению практических задач должно быть уделено особое внимание. Решение практических задач является наилучшим средством более глубокого и всестороннего постижения основных положений теории.

При изучении Раздела 1,2 дисциплины необходимо усвоить технологическую схему прокатки. Оборудование для подготовки металла к деформации. Назначение и классификация прокатных станов. Рабочие клети и их привод. Транспортные устройства для перемещения металла. Рабочие линии прокатных станов. Оборудование для резки металла. Оборудование для правки продукции. Машины и агрегаты зачистки, клеймения, укладки. Оборудование для охлаждения и смотки проката. Технологическую схему производства труб. Оборудование для производства бесшовных труб. Конструкции волочильных станов и вспомогательного оборудования.

Необходимо научиться применять теоретические знания для решения практических задач. Уметь определять и принимать наиболее рациональный способ решения. Понять, каким из способов легче и быстрее можно решить задачу.