

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Машины и агрегаты металлургического производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)
Учебный план	15.03.02_19_Технологич. машины и оборудование_Пр1_2020.plm.xml Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах: экзамены 6, 7 курсовые проекты 6, 7
в том числе:		
аудиторные занятия	136	
самостоятельная работа	152	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Неделя	18		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	34	34	34	34	68	68
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	68	68	68	68	136	136
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	76	76	76	76	152	152
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

к.т.н, доцент, Ганин Д.Р. _____

Рабочая программа дисциплины

Машины и агрегаты металлургического производства

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и
оборудования (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и
оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 18.06.2020 г. № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Шаповалов А.Н.

подпись

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

подпись

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

1.1	Цель: ознакомление студентов с принципами действия и конструктивными особенностями узлов, механизмов, машин и агрегатами металлургических предприятий, обучить их методикам расчета и проектирования типовых систем и модулей технологических машин и агрегатов металлургического производства.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение и анализ информационных данных в виде проектно-конструкторской, технологической, нормативной, патентной документации;
1.4	- изучение методов проектирования и конструирования металлургических машин и оборудования;
1.5	- изучение методик расчета и конструирования узлов и деталей металлургических машин и оборудования;
1.6	- закрепления на практике навыков проектирования в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Обучение дисциплине «Машины и агрегаты металлургического производства» базируется на знаниях, приобретенных при изучении дисциплины:
2.1.2	Детали машин;
2.1.3	Прикладная механика;
2.1.4	Математика;
2.1.5	Физика.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Дисциплина «Машины и агрегаты металлургического производства» предшествует всем дисциплинам профессионального цикла. На материале курса «Машины и агрегаты металлургического производства» базируются такие важные для общего инженерного образования дисциплины, как:
2.2.2	Конструирование машин и оборудования
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.4	Основы проектирования
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Эксплуатация и ремонт металлургических машин

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

ПК-2.4 : Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

Знать:

Уровень 1	Машины и агрегаты металлургического производства, их конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	Определять показатели технического уровня проектируемых изделий и их патентоспособности
Уровень 2	
Уровень 3	

Владеть:

Уровень 1	Навыками оценки технического уровня проектируемых изделий, машин и оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-3.2 : Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование

Знать:

Уровень 1	Методы расчета деталей и механизмов технологических машин и элементов конструкций оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:	
Уровень 1	Выбирать и проектировать главные конструктивные узлы и механизмы технологического оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методиками расчета основных конструктивных параметров машин и агрегатов металлургического производства
Уровень 2	
Уровень 3	
УК-10.3 : Способность использовать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки	
Знать:	
Уровень 1	Назначение, условия эксплуатации, технические характеристики и конструктивные особенности металлургических машин различных типов
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать конструктивные особенности металлургических машин и оборудования с учетом условий их эксплуатации
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Информацией о перспективах развития конструкций машин и агрегатов металлургического производства
Уровень 2	
Уровень 3	
УК-11.1 : Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений	
Знать:	
Уровень 1	Основы расчетов деталей и узлов механических систем на прочность и долговечность
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать обоснованные конструктивные решения при разработке деталей и узлов металлургического оборудования, производить поверочные расчеты
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методиками выбора конструктивных решений при проектировании металлургического оборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Задачи металлургического производства.					
1.1	Структура современных металлургических заводов. Основные требования к металлургическим машинам и агрегатам. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	15	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

	Раздел 2. Процессы, машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке.					
2.1	Агрегаты и механизмы рудных дворов. Башенные и роторные вагоноопрокидыватели. Краны, обслуживающие рудные дворы. Оборудование для бункерного хранения и дозирования материалов. Конструкции питателей. Теоретические основы дробления и измельчения. Щековые, конусные, валковые дробилки. Дробилки ударного действия. Шаровые и стержневые мельницы. Мельницы самоизмельчения. Вибрационные мельницы. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Конструкции машин для переработки стружки и лома. Сведения о процессе грохочения. Неприводные грохоты. Подвижные грохоты и классификаторы. Вибрационные грохоты. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	Общая характеристика процессов обогащения. Оборудование для обогащения. Оборудование для обезвоживания и фильтрации. Механическое оборудование для перемешивания шихты. Механическое оборудование для окомкования шихты. Обжиговые машины. Шахтные печи. Ленточные агломерационные машины. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Расчёты питателей. Расчёты параметров режима работы и прочностные расчёты основных рабочих деталей оборудования для дробления и измельчения. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
2.5	Расчёты машин для переработки стружки и лома. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
2.6	Расчёт мощности привода и производительности барабанного смесителя. Расчёты агломашин. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
2.7	Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе №1 /Ср/	6	15	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Контрольная работа №1 /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1	
	Раздел 3. Процессы, машины и агрегаты доменных цехов.					
3.1	Устройство и грузопотоки доменного цеха. Типы планировок доменного цеха. Устройство и принцип работы доменной печи. Сверлильные машины, пушки и стопора. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Конструкции засыпных аппаратов доменных печей. Конструкции подъёмников шихты на колошник. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Конструкции агрегатов для уборки жидких продуктов плавки. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

3.4	Расчеты засыпных аппаратов доменных печей. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
3.5	Расчеты подъемников шихты на колошник. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
3.6	Расчеты агрегатов для уборки жидких продуктов плавки. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
3.7	Подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта /Ср/	6	15	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 4. Процессы, машины и агрегаты сталеплавильных цехов.						
4.1	Общие сведения об электродуговых сталеплавильных печах. Конструкция рабочего пространства электродуговых печей. Механизмы электродуговых печей. Конструкции оборудования для обслуживания электропечей. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Вертикальные конвертеры и их механизмы. Конструкции кислородных фурм и механизмов их применения. Конструкции конвертеров комбинированной продувки. Конструкции машин и оборудования для доставки и загрузки шихты в конвертеры. Горизонтальные конвертеры. Конструкции фурмовщика. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.3	Общие сведения о разливочных машинах. Конструкции основных разновидностей установок непрерывной разливки стали. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.4	Расчет механизмов подъема, поворота свода и перемещения электродов для печи с их опорой на люльку. Расчет привода механизма наклона печи. Расчет оборудования для обслуживания электропечей. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.5	Конструкции основных механизмов и узлов установок непрерывной разливки стали. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Конструкции литейно-прокатных агрегатов. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.7	Расчет механизма поворота вертикального конвертера. /Пр/	6	1	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.8	Расчет основных параметров горизонтальных конвертеров. /Пр/	6	1	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

4.9	Расчет основных разновидностей установок непрерывной разливки стали. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.10	Расчет основных механизмов и узлов установок непрерывной разливки стали. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.11	Подготовка к контрольной работе №2, выполнение курсового проекта /Ср/	6	10	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.12	Контрольная работа №2 /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1	
Раздел 5. Процессы, машины и агрегаты для получения цветных металлов и сплавов.						
5.1	Общие сведения о производстве цветных металлов и предприятиях цветной металлургии. Плавильные печи и их механизмы. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Конструкции рафинировочных печей. Конструкции печей автогенной плавки. Загрузочные устройства топливных печей цветной металлургии. Конструкции металлургических ковшей предприятий цветной металлургии. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Конструкции рудовосстановительных рафинировочных печей. Конструкции исполнительных механизмов рудовосстановительных печей. Конструкции механизмов загрузки шихты и машин для обработки колошника. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	Конструкции печей вакуумно-дугового переплава. Конструкции печей электрошлакового переплава. Конструкции приводов печей вакуумно-дугового, электронно-лучевого и электрошлакового переплава. Конструкции электролизеров и их оборудование. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.5	Конструкции машин непрерывного и полунепрерывного литья цветных металлов. Конструкции машин непрерывного литья заготовок с подвижным кристаллизатором. Конструкции карусельных и ленточных разливочных машин. /Лек/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.6	Расчет металлургических ковшей предприятий цветной металлургии. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.7	Расчет исполнительных механизмов рудовосстановительных печей. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.8	Расчет печей электрошлакового переплава. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	

5.9	Расчет приводов печей вакуумно-дугового, электронно-лучевого, электрошлакового переплава. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.10	Расчет машин непрерывного и полунепрерывного литья цветных металлов. Расчет карусельных и ленточных разливающих машин. /Пр/	6	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.11	Выполнение курсового проекта, подготовка к зачету и экзамену. /Ср/	6	21	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.12	Защита курсового проекта по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /КП/	6	18	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.13	Экзамен по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /Экзамен/	6	18	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 6. Механическое оборудование для обработки металлов давлением.						
6.1	Общие назначения и классификация прокатных станов. Конструкции рабочих клетей прокатных станов. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Конструкции станов горячей прокатки. Конструкции станов холодной прокатки. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.3	Контактное давление, усилие и крутящий момент при прокатке. Конструкции валков прокатных станов. Конструкции подшипников прокатных станов. Конструкции механизмов установки и уравнивания валков. Конструкции станин рабочих клетей. Конструкции механизмов уменьшения поперечной разнотолщинности. Жесткость рабочей клетки и полосы. Привод валков рабочих клетей. Конструкции машин и агрегатов поточных технологических линий. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.4	Конструкции прошивных станов. Конструкции автоматических станов. Конструкции пилигримовых станов. Конструкции станов винтовой прокатки. Конструкции редуционных и калибровочных станов. Конструкции станов для холодной прокатки труб. /Лек/	7	5	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.5	Расчет подшипников прокатных станов. Расчет механизмов установки и уравнивания валков. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
6.6	Расчет станин рабочих клетей. Расчет рабочих клетей на опрокидывание. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
6.7	Расчет механизмов уменьшения поперечной разнотолщинности. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
6.8	Расчеты машин и агрегатов поточных технологических линий. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study

6.9	Расчеты прошивных станов. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
6.10	Расчеты автоматических станов. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
6.11	Расчеты пилигримовых станов. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.12	Расчеты редуционных и калибровочных станов. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.13	Подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта /Ср/	7	36	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.14	Контрольная работа №3 /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1	
6.15	Конструкции роликовых станов холодной прокатки. Конструкции машин и агрегатов для производства сварных труб. Конструкции гидравлических прессов. Конструкции приводов гидравлических прессов. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.16	Станы однократного волочения. Конструкции многократных волочильных станов со скольжением проволоки на промежуточных барабанах. Конструкции многократных волочильных станов без скольжения проволоки на промежуточных барабанах. /Лек/	7	5	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.17	Конструкции многократных безпетлевых станов (прямоточных). Волочильные станы с прямолинейным движением материала. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.18	Назначение и общее устройство станов прямолинейного волочения труб. Конструкции рабочих линий станов прямолинейного волочения труб. Конструкции станов бухтового волочения труб. Выбор оптимальных параметров трубоволочильных станов. /Лек/	7	4	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.19	Расчеты станов для холодной прокатки труб. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.20	Расчеты роликовых станов холодной прокатки. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.21	Расчеты машин и агрегатов для производства сварных труб. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.22	Расчеты гидравлических прессов. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.23	Расчеты многократных волочильных станов со скольжением проволоки на промежуточных барабанах. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	

6.24	Расчеты рабочих линий станов прямолинейного волочения труб. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.25	Расчеты станов бухтового волочения труб. /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.26	Контрольная работа №4 /Пр/	7	2	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.27	Выполнение курсового проекта, подготовка к зачету и экзамену. /Ср/	7	40	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.28	Защита курсового проекта /КП/	7	18	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	
6.29	Экзамен по дисциплине "Машины и агрегаты металлургического производства" /Экзамен/	7	18	УК-10.3 УК-11.1 ПК-2.4 ПК-3.2	Л1.1 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующей обязательной формы контроля:

Выполнение контрольных работ в письменной форме по вопросам и задачам, входящим в раздел (тему) УД.

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

1. Защита курсового проекта и экзамен в 6 семестре, который может проводится в письменной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.
2. Защита курсового проекта и экзамен в 7 семестре, который может проводится в письменной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Перечень вопросов и заданий по видам текущего контроля и промежуточной аттестации представлен ниже.

Вопросы к контрольным работам № 1,2 (6 семестр)(ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1)

1. Расчет параметров щековой дробилки.
2. Расчет мощности привода смесителя.
3. Расчет приводов поводковых роликов МНЛЗ.
4. Особенности конструкции и основные параметры руднорейферного крана.
5. Какой состав механического оборудования обслуживает рудный двор?
6. Какие основные механизмы составляют конструкции башенного и роторного вагоноопрокидвателя?
7. Как производится выбор мощности вагоноопрокидвателя?
8. Какие основные узлы у шихтовых машин?
9. Как определяется усилие дробления руды?
10. Какие основные механизмы составляют конструкцию щековой дробилки?
11. Какие основные типы машин используются при грохочении и их конструктивные особенности.

Вопросы к контрольным работам № 3,4 (7 семестр)(ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1)

1. Как классифицируются прокатные станы в зависимости от формы изделия, числа клетей и их назначения?
2. Какие агрегаты составляют главную рабочую линию прокатных станов?
3. Какие особенности состава станов для горячей прокатки?
4. Какие существуют типы станин прокатных клетей?
5. Какие основные параметры определяют прокатные станы?
6. Какие особенности конструкции валков у листовых и сортовых станов?
7. Как рассчитывается прочность станин клетей?
8. Какие особенности расчета валков у листовых и сортовых станов?

9. Какие особенности расчёта многовалковых клетей?
10. Какие подшипниковые узлы применяются в качестве опор валков?
11. Какие конструкции применяются для создания заданного просвета между валками?
12. Как рассчитывается жесткость рабочей клетки стана?
13. Существующие схемы привода валков рабочей клетки?
14. Какое оборудование используется для резки проката в конструкции станом?
15. Какие принципы заложены в конструкции правильных машин?
16. Какие основные агрегаты входят в трубопрокатные станы?
17. Как осуществляется прошивка отверстий в прошивных станах?
18. Как осуществляется раскатка труб на пилигримовых станах?
19. Какие особенности конструкций отличают редуцированные и калибровочные станы?
20. Какие особенности конструкций у роликовых станом холодной прокатки?

Практические задачи для контрольных работ

Перечень заданий для контрольных работ №1, №2 (6 семестр)

1. Определить напряжение в стенке бункера с площадью затвора $F = 0,38 \text{ м}^2$, длиной $L = 1,9 \text{ м}$ и шириной $a = 0,2 \text{ м}$, высотой $h = 3 \text{ м}$ при угле естественного откоса $\varphi = 36^\circ$ ($f = 0,73$) и насыпном весе $\gamma = 26 \text{ кН/м}^3$.
2. Рассчитать прочность тарели питателя при радиусе тарели $r_1 = 1 \text{ м}$, радиусе опоры $r_0 = 0,25 \text{ м}$, толщине тарели $\delta = 0,2 \text{ м}$ при загрузке руды на высоту $h = 0,4 \text{ м}$ руды с углом естественного откоса $\varphi = 36^\circ$ ($f = 0,73$) и насыпной массой $2,5 \text{ т/м}^3$. По опытным данным коэффициент динамичности $K_d = 5$.
3. Рассчитать прочность щеки дробилки ЩКД 15х21 при усилии дробления $P = 21 \text{ МН}$, толщине щеки $f_{щ} = 0,8 \text{ м}$, толщине стенки $0,4$, высоте щеки $H = 3 \text{ м}$, длине щеки $L = 2,1 \text{ м}$, длине боковой стенки $L_C = 6,3 \text{ м}$.
4. Определить срок службы дробящего конуса дробилки ККД 1500/180 при величине эквивалентного напряжения $\sigma_{экв} = 70,6 \text{ МПа}$ и заданному отношению радиуса галтели вала к диаметру цапфы $r = 0,02$.
5. Рассчитать мощность привода барабанного вакуум-фильтра с поверхностью фильтрации $F = 70 \text{ м}^2$ при длине $l = 2,6 \text{ м}$, толщине слоя осадка $h_1 = 0,01 \text{ м}$, объемном весе $\gamma_0 = 2 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$, диаметре барабана $D = 2,6 \text{ м}$, весе барабана с осадком 105 Н , частоте вращения $n = 2 \text{ об/мин}$.
6. Определить мощность привода барабанного смесителя 2,8хб при радиусе барабана $2R = 5,6 \text{ м}$ и ролика $2R = 0,4 \text{ м}$, положении центра тяжести $r_{ц} = 0,1 \text{ м}$, общем весе смешиваемой шихты и агрегата, $2 \cdot 10^6 \text{ Н}$, коэффициенте трения качения $\mu = 0,002$, коэффициенте трения $f_{ц} = 0,02$, скорости смесителя $n = 6 \text{ мин}^{-1}$, насыпной массе $\rho = 2,5 \text{ т/м}^3$, коэффициенте заполнения $= 0,6$.
7. Рассчитать производительность Q агло-ленты площадью спекания 85 м^2 при агломерации шихты объёмной массой $1,8 \text{ т/м}^3$ и при выходе годного 60% (вертикальная скорость спекания $0,03 \text{ м/мин}$).
8. Выбрать тип дробилки по номинальной степени измельчения $7,5$; ширине разгрузочной щели 15 мм ; размеру поступающего куска 110 мм .
9. Рассчитать производительность барабанного смесителя 2,8хб ($D \times L$) при $\varphi = 0,13$ и плотности $\rho = 1,9 \text{ т/м}^3$.
10. Определить мощность привода N , кВт горизонтального шнекового питателя по заданной производительности $Q = 0,2 \text{ т/ч}$, длине устройства $L = 1,5 \text{ м}$, показателю $W = 1,5$ (для легкосыпучих материалов).
11. Определить производительность вибрационного питателя Q , т/ч при насыпной массе материала $\rho = 1,9 \text{ т/м}^3$; коэффициенте заполнения $\xi = 0,7$; ширине лотка $B = 0,5 \text{ м}$; высоте слоя материала в лотке $h = 0,25 \text{ м}$; скорости движения материала 10 м/с .
12. Определить производительность барабанно-лопастного питателя Q при 6 камерах с объёмом $0,5 \text{ м}^3$, частоте вращения 6 об/мин , насыпной плотности материала $\rho = 1,9 \text{ т/м}^3$.
13. Рассчитать производительность ленточного питателя Q , т/ч при скорости ленты $0,4 \text{ м/с}$; коэффициенте заполнения полотна ленты материалом $\xi = 0,8$; насыпной массе $\rho = 1,9 \text{ т/м}^3$; ширине ленты между бортами $B = 0,6 \text{ м}$; толщине слоя материала $\delta = 0,25 \text{ м}$.
14. Определить мощность двигателя барабанного смесителя 2,8хб при $R_1 = 2,8 \text{ м}$; $r = 0,4 \text{ м}$; $r_{ц} = 0,1 \text{ м}$; $G_б + G_{ш} = 2 \cdot 10^6 \text{ Н}$; $\mu = 0,002$; $f_{ц} = 0,02$; $n = 6,6 \text{ об/мин}$; $\rho = 1,94 \text{ т/м}^3$; $\xi = 0,5$.
15. Определить производительность барабанно-лопастного питателя Q при 4 камерах с объёмом $0,8 \text{ м}^3$, частоте вращения 4 об/мин , насыпной плотности материала $\rho = 1,95 \text{ т/м}^3$.

Перечень заданий для контрольных работ №3, №4 (7 семестр)

1. Рассчитать прочность валков при горячей прокатке полос при давлении $p_0 = 9,0 \text{ МПа}$, нагреве полосы до 500°C , средне интегральном подъеме температуры на поверхности до $t_n = 90^\circ\text{C}$ и внутри валка до $t_t = 50^\circ\text{C}$.
2. Определить мощность привода моталки для стальной полосы с $\sigma_t = 59 \text{ МПа}$ и размерами $l = 400 \text{ мм}$ (ширина), $h = 2 \text{ мм}$ (толщина) барана диаметром $D_б = 900 \text{ мм}$ со скоростью моталки $\vartheta = 5 \text{ м/с}$.
3. Определить размеры калибра валка первой формовочной клетки для изготовления трубы диаметром $D_t = 40 \text{ мм}$, с толщиной стенки $S = 2 \text{ мм}$ из стальной полосы шириной $B = 140 \text{ мм}$ при $\sigma_t = 300 \text{ МПа}$. Диаметр нижнего валка по дну калибра $D_{н1} = 140 \text{ мм}$ при радиусе формовки нижнего валка $R_{н1,1} = 100 \text{ мм}$.
4. Подобрать оптимальный радиус цилиндра гидравлического трубопровода нового пресса усилием 10 МН при $[P/\tau\sigma] = 0,25$.
5. Определить минимальное значение диаметра барабана стана ВСН-1/1500 при волочении трубы $8 \times 0,55 \text{ мм}$.
6. Определить оптимальную скорость и время волочения труб длиной 265 мм при ускорении $0,6 \text{ м/с}^2$.
7. Рассчитать станину закрытого типа при горячей прокатке полосы с усилием $Y = 10 \text{ МН}$, при размерах станины $l = 2,6 \text{ м}$, $H = 6 \text{ м}$, размеры сечения поперечины $b = 0,9 \text{ м}$ (ширина), $h = 1,2 \text{ м}$ (высота).

Вопросы к экзамену и защите курсового проекта в 6 семестре. (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1)

1. Основные параметры и конструкция щековой дробилки.
2. Кинематическая схема самобалансного инерционного грохота.
3. Конструкция молотковой дробилки.
4. Кинематическая схема инерционного грохота.
5. Устройство и особенности конструкций барабанных мельниц.
6. Расчет мощности привода роликовых проводок МНЛЗ.
7. Устройство и конструкция барабанных смесителей и окомкователей.
8. Условие захвата материала в валковой дробилке.
9. Устройство и основные виды вибрационных грохотов.
10. Определение точки окончательного затвердевания слитка на МНЛЗ.
11. Назначение и конструкция двухконусного засыпного аппарата доменной печи.
12. Расчет мощности привода щековой дробилки.
13. Устройство и основные параметры агломерационной конвейерной машины.
14. Выбор частоты вращения вибрационного грохота.
15. Устройство и основные типы МНЛЗ.
16. Расчет производительности валковой дробилки.
17. Устройство чашевого окомкователя.
18. Расчет производительности щековой дробилки.
19. Устройство и конструкция кислородного конвертера.
20. Выбор частоты вращения барабанной мельницы.
21. Устройство конструкция слябовых МНЛЗ.
22. Выбор частоты вращения барабанного смесителя.
23. Валковые машины прямого литья полосы.
24. Расчет производительности конусной дробилки.
25. Устройство механизма поворота конвертера.
26. Расчет механизма качания кристаллизатора МНЛЗ.
27. Устройство машин непрерывного литья вертикального типа.
28. Методика расчета маховика в приводе щековой дробилки.

Вопросы к экзамену и защите курсового проекта в 7 семестре. (УК 10.3 -31,У1 ПК 2.4 -У1,В1)

1. Назначение прокатного стана.
2. Прокатная продукция в зависимости от формы сечения изделия.
3. Прокатные станы по конструкции в зависимости от выпускаемой продукции.
4. Классификация прокатных станов в зависимости от назначения или вида продукции.
5. Главная рабочая линия прокатных станов.
6. Конструкции рабочих клеток прокатных станов.
7. Основной параметр прокатного стана.
8. Конструкции валков прокатных станов.
9. Материалы валков прокатных станов.
10. Подшипники прокатных станов.
11. Конструкции механизмов установки и уравнивания валков прокатных станов.
12. Конструкции станин рабочих клеток прокатных станов и расчёт рабочих клеток на опрокидывание.
13. Конструкции приводов валков рабочих клеток прокатных станов и материалы деталей этих приводов.
14. Конструкции машин и агрегатов поточных технологических линий (ножницы,правильные машины,моталки,кантователи,манипуляторы).
15. Конструкции прошивных станов.
16. Конструкции автоматических станов.
17. Конструкции пилигримовых станов.
18. Конструкции раскатных станов винтовой прокатки.
19. Конструкции станов для холодной прокатки труб.
20. Конструкции роликовых станов холодной прокатки.
21. Конструкции машин и агрегатов для производства сварных труб.
22. Конструкции гидравлических прессов.
23. Конструкции и расчёт плунжерных гидроцилиндров гидравлического пресса.
24. Конструкции и расчёт составного контейнера гидравлического пресса.
25. Расчёт станины гидравлического пресса.
26. Конструкции приводов гидропрессов.
27. Расчёт параметров прессов.
28. Конструкции и расчёт станов однократного волочения.
29. Конструкции и расчёт многократных волочильных станов со скольжением проволоки на промежуточных барабанах.
30. Конструкции и расчёт многократных волочильных станов без скольжения проволоки на промежуточных барабанах.
31. Назначение и общее устройство станов прямолинейного волочения труб.
32. Конструкции и расчёт станов бухтового волочения труб.
33. Конструкции станов горячей прокатки.
34. Конструкции станов холодной прокатки.

Перечень практических заданий билетов для экзамена**Практические задания для 6 семестра. (ПК-3.2, УК-10.3)**

1. Определить производительность барабанно-лопастного питателя Q при 6 камерах с объемом 0,5 м³, частоте вращения 6 об/мин, насыпной плотности материала $\rho=1,9$ т/м³.
2. Рассчитать производительность ленточного питателя Q , т/ч при скорости ленты 0,4 м/с; коэффициенте заполнения полотна ленты материалом $\xi=0,8$; насыпной массе $\rho=1,9$ т/м³; ширине ленты между бортами $B=0,6$ м; толщине слоя материала $\delta=0,25$ м.
3. Определить мощность двигателя барабанного смесителя 2,8х6 при $R_1=2,8$ м; $r=0,4$ м; $\eta=0,1$ м; $G_б+G_ш=2\cdot 105$ Н; $\mu=0,002$; $f_{ц}=0,02$; $n=6,6$ об/мин; $\rho=1,94$ т/м³; $\xi=0,5$.
4. Определить производительность барабанно-лопастного питателя Q при 4 камерах с объемом 0,8 м³, частоте вращения 4 об/мин, насыпной плотности материала $\rho=1,95$ т/м³.

Практические задания для 7 семестра. (ПК-3.2, УК-10.3)

1. Рассчитать прочность валков при горячей прокатке полос при давлении $p_0 = 9,0$ МПа, нагреве полосы до 500°C, среднеинтегральном подъеме температуре на поверхности до $t_{ин} = 90^\circ\text{C}$ и внутри валка до $t_t = 50^\circ\text{C}$.
2. Для данных примера № 1 определить суммарную деформацию и жесткость станины.
3. Определить мощность привода моталки для стальной полосы с $\sigma_T = 50$ МПа и размерами $b = 400$ мм (ширина), $h = 2$ мм (толщина) барабана диаметром $D_б = 900$ мм и скоростью намотки $V = 5$ м/с.
4. Определить размеры калибра валка первой формовочной клетки для изготовления трубы $D_t = 40$ мм, с толщиной стенки $S = 2$ мм из стальной полосы шириной $B = 140$ мм при $\sigma_T = 300$ МПа. Диаметр нижнего валка по дну калибра $D_{1н} = 140$ мм при радиусе формовки нижнего валка $R_{1,1н} = 100$ мм.
5. Подобрать оптимальный радиус цилиндра гидравлического трубопунктового пресса усилием 10 МН при $P/[\sigma] = 0,25$.
6. Определить минимальное значение диаметра барабанного стана ВСТ-1/1500 при волочении трубы 8 х 0,55 мм.
7. Определить оптимальную скорость и время волочения труб длиной 265 мм при ускорении 0,6 м/с².

5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчеты о практике или НИР и др.**Темы курсовых проектов (6 семестр):**

- «Модернизация привода передвижения тележки электрического мостового крана грузоподъемностью 10 т участка ЦМК механического цеха АО «Уральская Сталь»;
- «Модернизация привода рольганга № 23 прокатного стана 2800 листопрокатного цеха (ЛПЦ-1) АО «Уральская Сталь»;
 - «Разработка пневмомеханического устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ-2 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Модернизация валкового грохота «Гризли» коксового цеха № 1 коксохимического производства АО «Уральская Сталь»;
 - «Модернизация привода механизма подъема свода электродуговой печи электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Модернизация скраповоза шихты грузоподъемностью 200 т электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Модернизация рольганга № 1 перед машиной газовой резки на МНЛЗ-1 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Модернизация пластинчатого конвейера А8 в агломерационном цехе АО «Уральская Сталь»

Темы курсовых проектов (7 семестр):

- «Модернизация привода передвижения тележки электрического мостового крана грузоподъемностью 10 т участка ЦМК механического цеха АО «Уральская Сталь»;
- «Расчет деталей и узлов модернизированного привода рольганга № 23 прокатного стана 2800 листопрокатного цеха (ЛПЦ-1) АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов пневмомеханического устройства для подачи шлакообразующих смесей в кристаллизатор МНЛЗ-2 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов модернизированного валкового грохота «Гризли» коксового цеха № 1 коксохимического производства АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов модернизированного привода механизма подъема свода электродуговой печи электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов модернизированного скраповоза шихты грузоподъемностью 200 т электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов модернизированного рольганга № 1 перед машиной газовой резки на МНЛЗ-1 электросталеплавильного цеха АО «Уральская Сталь»;
 - «Расчет деталей и узлов модернизированного пластинчатого конвейера А8 в агломерационном цехе АО «Уральская Сталь»

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Формой текущего контроля являются письменные контрольные работы (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-4.3)

Ниже представлены образцы билетов для контрольных работ
Образцы билетов для контрольных работ для 6 семестра

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Форма обучения: очная
Период обучения: весенний семестр
Форма проведения экзамена: устная

1. Особенности конструкции и основные параметры руднорейферного крана.
2. Выбрать тип дробилки по номинальной степени измельчения 7,5; ширине разгрузочной щели 15 мм; размеру поступающего куска 110 мм.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20__ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2
БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Форма обучения: очная
Период обучения: весенний семестр
Форма проведения экзамена: устная

1. Подразделение бункеров по геометрическим размерам. Формулы для определения давлений на стенки бункеров.
2. Рассчитать производительность Q аглоленты площадью спекания 85 м² при агломерации шихты объёмной массой 1,8 т/м³ и при выходе годного 60 % (вертикальная скорость спекания 0,03 м/мин).

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20__ г.

Образцы билетов для контрольных работ для 7 семестра.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Форма обучения: очная
Период обучения: весенний семестр
Форма проведения экзамена: устная

1. Как классифицируются прокатные станы в зависимости от формы изделия, числа клетей и их назначения?
2. Определить мощность привода моталки для становой полосы с $\delta ж = 50$ МПа и размерами $b = 400$ мм (ширина), $h = 2$ мм

(толщина) барабана диаметром 900 мм со скоростью намотки 5 м/с.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20 __ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра металлургических технологий и оборудования
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2
БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: очная

Период обучения: весенний семестр

Форма проведения экзамена: устная

1. Конструкция станов для холодной прокатки труб?
2. Определить оптимальную скорости время воочения труб длиной 265 м при ускорении 0,6 м/с².

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20 __ г.

Формой промежуточной аттестации в 6 семестре являются защита курсового проекта и экзамен (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-4.3)

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: очная

Период обучения: весенний семестр

Форма проведения экзамена: устная

1. Основные параметры и конструкция щековой дробилки.
2. Определить напряжение в стенке бункера с площадью затвора $F=0,38$ м², длиной $L=1,9$ м, шириной $A=0,2$ м, высотой $H=3$ м при угле естественного откоса $\phi=36^\circ$ и насыпном весе $\gamma=26$ кН/м³.

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20 __ г.

Формой промежуточной аттестации в 7 семестре являются защита курсового проекта и экзамен (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-4.3)

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в устной форме.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ №0

Дисциплина: «Машины и агрегаты металлургического производства»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: очная

Период обучения: осенний семестр

Форма проведения экзамена: устная

1. Назначение прокатного стана.
2. Определить долговечность роликового четырёхрядного подшипника № 777/660, установленного на шейках опорного вала стана 500/1250х1700 для прокатки дуралюминия. Максимальное усилие на валок при прокатке 20 МН. Максимальное и минимальное радиальные усилия, воспринимаемые подшипником 10 МН и 4 МН; возможное среднее осевое усилие при прокатке, равное 5 % от среднего радиального, $A=0,3$ МН; средняя частота вращения шейки вала 50 об/мин; коэффициент работоспособности $C=17 \cdot 10^6$; угол контакта роликов с кольцом 12° .

Составил: _____

Зав. кафедрой МТиО _____

« ____ » _____ 20 __ г.

Дистанционно защита курсового проекта и экзамена проводится в LMS Canvas. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 40 минут.

Образец заданий для экзамена проводимого дистанционно в LMS Canvas за 6 семестр. (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-4.3)

- 1) Какими транспортирующими машинами объединены в единую систему все подготовительные процессы?
 - элеваторами;
 - гидротранспортом;
 - конвейерами, элеваторами, питателями, гидротранспортом.
- 2) При обслуживании рудных дворов используют?
 - автотранспорт;
 - краны;
 - краны и конвейера.
- 3) Каким может быть роторный вагоноопрокидыватель?
 - передвижным;
 - нестандартным;
 - передвижным или стационарным.
- 4) Какие усреднительные машины открытых складов сырья и шихты наиболее распространены?
 - шихтовочные машины;
 - формовочные машины;
 - руднорейферные краны и шихтовочные машины.
- 5) Для чего предназначено бункерное оборудование?
 - для накопления материалов;
 - для усреднения материалов;
 - для промежуточного хранения и дозированной выдачи твердых материалов.
- 6) Какое условие является общим для бункеров?
 - угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть больше угла естественного откоса или угла трения между шихтой и бункером;
 - угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть меньше угла естественного откоса или угла трения между шихтой и бункером;
 - угол наклонного днища бункера к горизонту должен быть равен углу естественного откоса или углу трения между шихтой и бункером.
- 7) На что подразделяются бункеры по геометрическим размерам?
 - на бункеры;
 - на силосные хранилища;
 - на силосные хранилища и собственно бункеры.
- 8) При каком условии конструкция называется собственно бункерной?
 - если высота бункера больше высоты обрушения шихты;
 - если высота бункера меньше высоты обрушения шихты;
 - если высота бункера равна высоте обрушения шихты.
- 9) При каком условии конструкция называется силосной?
 - если высота бункера меньше высоты обрушения шихты;
 - если высота бункера равна высоте обрушения шихты;
 - если высота бункера больше высоты обрушения шихты.
- 10) Для чего используются ленточные питатели?

- для подачи среднекусковых материалов;
- для подачи мелкокусковых материалов;
- для подачи мелко- и, реже, среднекусковых сухих и влажных сыпучих материалов.

Образец заданий для экзамена проводимого дистанционно в LMS Canvas за 7 семестр (ПК-2.4, ПК-3.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-4.3)

1. Что составляет главную рабочую линию прокатных станов?

- муфта;
- муфта и подшипники качения;
- прокатная клеть, придаточные устройства и двигатель.

2. Что является основным параметром сортовых станов?

- номинальный диаметр валков у последней клетки чистовой группы;
- номинальная мощность двигателя;
- придаточное число редуктора.

3. Какие подшипники для фиксации валков прокатных станов?

- подшипники скольжения;
- подшипники качения;
- подшипники скольжения, качения и жидкостного трения.

4. Что применяется в качестве технологического смазочного материала на многократных волочильных станах со скольжением проволоки на промежуточных барабанах?

- мыльную эмульсию, непрерывно подаваемую к волокнам;
- солидол;
- индустриальное масло.

5. Какие станы применяют при увеличенном диаметре исходной заготовки (проволоки)?

- станы многократного волочения с последовательным расположением однорядными шагами;
- станы многократного волочения с параллельным расположением однорядными шагами.

6. Что предусмотрено на многократных волочильных станах без скольжения проволоки на промежуточных барабанах, для максимального и минимального запаса проволоки?

- конечные выключатели;
- макрометры;
- термометры.

7. К каким агрегатам относятся многократные беспетлевые станы?

- к агрегатам с автоматическим регулированием скорости проволоки по отношению к скорости барабана;
- к агрегатам без автоматического регулирования скорости проволоки по отношению к скоростям барабана;
- к агрегатам с полуавтоматического регулирования скоростями проволоки по отношению к скорости барабана.

8. Что не создаётся многократных беспетлевых станах (прямоточных) в отличии от петлевых станов?

- многочисленные перегибы проволоки;
- немногочисленные перегибы проволоки;
- однократные перегибы проволоки.

9. Какими изготавливают бесшовные трубы?

- холоднотекучими и прессованными;
- холоднокатаными;
- горячекатаными, холоднокатаными, холоднотекучими и прессованными.

10. Какими основными способами получают гильзы в прокатных цехах?

- токарной обработкой;
- литьем;
- процессом прошивки на сталях листовой прокатки.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ используются следующие критерии:

Оценка "отлично" ставится за полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, логичное изложение ответа.

Оценка "хорошо" ставится, если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала.

При поведении экзамена в форме устного опроса критериями оценки являются:

«Отлично» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро

реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» - студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» - студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Н.Д.Лукашкин, Л.С.Кохан. А.М.Якушев	Конструкция и расчёт машин и агрегатов металлургических заводов: Учебник	М.: ИКЦ "Академия", 2003,	27
Л1.2	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник Т.1	М.: Металлургия, 1987,	19
Л1.3	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник/: Т.2	М.: Металлургия, 1987,	16
Л1.4	А.И.Целиков, П.И.Полухин, В.М.Гребеник и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов: Учебник/: Т.3	М.: Металлургия, 1987,	13
Л1.5	А.В. Заводяный, А.В.Нефедов, Н.А.Чиченев, И.А.Шур	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов: Учебник	ОГТИ филиал ОГУ, 2013, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru	53
Л1.6	А.В.Нефедов, Н.А.Чиченев, И.А.Шур	Машины и агрегаты непрерывного литья заготовок : Учебник	НФ НИТУ «МИСиС», 2014, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru	40
Л1.7	Д.П.Притыкин и др.	Механическое оборудование заводов цветной металлургии. В 3-х т.: учебник	Металлургия, 1988,	9

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1		Металлургические машины и оборудование: Сборник научных трудов студентов и аспирантов МИСиС: N1059	М.: МИСиС, 2006, http://elibrary.misis.ru	4
Л2.2	А.В.Протасов	Машины и агрегаты металлургического производства: Агрегаты внепечной обработки жидкой стали: Курс лекций N1138	М.: МИСиС, 2009, http://elibrary.misis.ru	4

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	С.А.Иванов, А.Д.Зобнин, Н.А.Чиченёв	Металлургические машины и оборудование: Метод. указания: №1796	М.: МИСиС, 2004, http://elibrary.misis.ru	10
Л3.2	И.А.Шур, Н.А.Чиченёв, С.М.Горбатюк	Машины и агрегаты металлургического производства: Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке: Метод. пособие: N1313	М.: МИСиС, 2009, http://elibrary.misis.ru	5
Л3.3	Задорожный В.Д.	Металлургические машины и оборудование: Метод. пособие	Новотроицк, 2006, http://nf.misis.ru/download/omp/hometask.pdf	50

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	НФ НИТУ «МИСиС»
Э2	КиберЛенинка
Э3	Российская научная электронная библиотека
Э4	ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА НИТУ "МИСиС"

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MicrosoftOffice 2007;
6.3.1.2	Windows 7
6.3.1.3	Kaspersky Administration kit
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security 10
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security 6
6.3.1.6	Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.7	Microsoft Teams
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовая система Гарант
6.3.2.2	Справочная правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Для выполнения курсовой работы используется аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.
7.3	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
<p>Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу ... и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».</p> <p>Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ...Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС; 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.; 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам; 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»; 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, ОМД_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате. <p>Работа, подгружаемая для проверки, должна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости); - быть оформлена в соответствии с требованиями. <p>Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;</p> <ol style="list-style-type: none"> 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»; 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость; 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь; 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки; 10) проявлять регулярную активность на курсе. <p>Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.</p>	

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;