

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения

А.С. Савинов

«11» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АГЛОДОМЕННЫХ ЦЕХОВ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы

Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра

Курс

Металлургии, машиностроения и материаловедения
Проектирования и эксплуатации металлургических ма-
шин и оборудования

4

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от «20» октября 2015 г. № 1170.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «08» сентября 2017 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 / Н.Ш. Тютеряков/

Рецензент:

и.о. гл. механика ООО «НПЦ «Гальва»», к.т.н.

 / В.А. Русанов/

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механическое оборудование аглодоменных цехов» является:

- овладение студентами знаниями оборудования аглодоменных цехов металлургического производства, необходимых им для производственно-технологической, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности;

- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»..

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.08 «Механическое оборудование аглодоменных цехов» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для успешного освоения материала необходимы знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплин Б1.В.06 «Технология конструкционных материалов», Б1.Б.15 «Сопротивления материалов», Б1.Б.16 «Теории машин и механизмов», Б1.Б.14 «Теоретической механики», Б1.В.14 «Детали машин».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении следующих дисциплин в соответствии с учебным планом:

При прохождении производственной - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02(П), производственной – преддипломной практики Б2.В.03(П), подготовке к защите выпускной квалификационной работы Б3.Б.02.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование аглодоменных цехов» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5 Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Знать	- Назначение и сущность комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов аглодоменных цехов
Уметь	- Применять все известные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций аглодоменных цехов.
Владеть	- навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при расчете оборудования аглодоменных цехов. - Навыками применение современных САПР при проектировании оборудования аглодоменных цехов.
ПК-12 Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	Основные требования к проверке качества монтажа и наладки нового механического оборудования аглодоменных цехов
Уметь	Грамотно обосновать результат принятых решений. Проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий
Владеть	Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. Навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий в условиях аглодоменного цеха.
ПК-13 Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	
Знать	Основные методы при оценке технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования аглодоменных цехов.
Уметь	Корректно выражать и аргументированно обосновывать принимаемые решения по результатам анализа оценки технического состояния технологического оборудования аглодоменных цехов.
Владеть	Ведения статистики технического состояния технологического оборудования с целью прогнозирования текущих ремонтов.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 12,7 академических часов:
 - аудиторная – 12 академических часов;
 - внеаудиторная – 0,7 академических часов
- самостоятельная работа – 127,4 академических часов;
- подготовка к зачету – 3,9 академических часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение. Основные представления о металлургическом производстве, состоянии и перспективы развития металлургической промышленности. Технический прогресс в области производства чугуна.	4	0,5			7,4	Самостоятельное изучение учебной и научно литературной Поиск дополнительной информации по заданной теме Работа с электронными библиотеками	Устный опрос.	ПК-5, 12, 13 з.у.в.
2. Оборудование агломерационной фабрики.	4	1	1	1	40	Самостоятельное изучение учебной и научно литературной Работа с электронными библиотеками Подготовка и выполнение практических и лабораторных работ Выполнение контрольной	Устный опрос. Защита практической и лабораторной работ. Контрольная работа	ПК-5, 12, 13 з.у.в.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						работы		
3. Оборудование фабрики по производству окатышей.	4	1	1	1	40	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными библиотеками Подготовка и выполнение практических и лабораторных работ Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита практической и лабораторной работ. Контрольная работа	ПК-5, 12, 13 з.у.в.
4. Оборудование доменных цехов	4	1,5	2И	2И	40	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы Работа с электронными библиотеками Подготовка и выполнение практических и лабораторных работ Выполнение контрольной работы	Устный опрос. Защита практической и лабораторной работ. Контрольная работа	ПК-5, 12, 13 з.у.
Итого по курсу	4	4	4/2И	4/2И	127,4		зачет	ПК-5, 12, 13 в.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по дисциплине	4	4	4/2И	4/2И	127,4		зачет	ПК-5, 12, 13 з.у.в.

5 Образовательные технологии

Образовательный процесс реализуется с помощью традиционных образовательных технологий: формы, направленные на теоретическую подготовку студентов (лекции, самостоятельная работа в аудитории, консультации) и формы, направленные на практическую подготовку (лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа).

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология конструкционных материалов» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

В образовательном процессе активно применяются мультимедийные технологии. В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую. Широко применяются студентами электронные учебники, где представлен достаточно широкий арсенал мультимедийных средств, что не идет в сравнение с использованием обычных «бумажных» учебников. На практических занятиях - использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «**Механическое оборудование агломерационных цехов**» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных и практических работ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №1

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ФАБРИКИ

Цель работы: изучить технологию и общее устройство механического оборудования агломерационной фабрики.

1. Выполнение лабораторной работы

При проведении лабораторной работы, студенты должны ознакомиться с работой и устройством механического оборудования в следующей последовательности:

1. Подача составляющих агломерационной шихты к бункерам агломерационной фабрики. Подача концентрата, кокса, возврата, известняка, колошниковой пыли.
2. Устройство и работа четырехвалковой дробилки кокса.
3. Устройство и работа питателей шихты, конвейеров.
4. Устройство и работа смесителя шихты.
5. Устройство и работа питателя для загрузки шихты на эту машину.
6. Устройство и работа агломерационной машины (привод, хвостовая часть и т.д.).
7. Оборудование цикла возврата (охлаждители, конвейеры).

Студенты во время экскурсии составляют эскизы кинематических схем основного оборудования: коксодробилки, тарельчатого питателя, смесителя, агломашины.

2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе № 1 составляется каждым студентом индивидуально и должен включать название и цель работы, краткое описание технологического процесса агломерационной фабрики, а также краткое описание и кинематические схемы следующих механизмов и машин:

1. Четырехвалковая коксодробилка.
2. Тарельчатый питатель.
3. Смеситель шихты.
4. Система загрузки аглошихты на спекательные тележки.
5. Привод агломашины.

В конце отчета по работе дается краткий анализ результатов работы и выводы.

В этом разделе отчета студент излагает соображения о технологии агломерации и конструкции машин и механизмов аглофабрики, отмечает положительные стороны и недостатки в технологии и конструкции машин.

Зачет по лабораторной работе ставится при наличии отчета по результатам беседы студента и преподавателя.

Лабораторная работа № 2

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДОМЕННОГО ЦЕХА

Цель работы: изучить технологию и общее устройство механического оборудования доменного цеха ММК.

1. Порядок выполнения работы

При проведении лабораторной работы, студенты должны ознакомиться с работой и устройством механического оборудования в следующей последовательности:

1. Устройство и работа оборудования бункерной эстакады: бункера и их затворы, питатели, конвейеры.
2. Скиповый подъемник.
3. Скиповая лебедка управления конусами.
4. Оборудование литейного двора: электропушка и сверлильная машина, фурменные приборы, желоба, маневровое устройство для передвижения чугуновозов.

Студенты при изучении оборудования составляют кинематические схемы механизмов.

2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе № 2 составляется каждым студентом индивидуально и должен включать название и цель работы, краткое описание технологического процесса производства чугуна в доменном цехе ММК, а также краткое описание и кинематические схемы механизмов и машин по заданию преподавателя.

В конце отчета по работе дается краткий анализ результатов выполненной работы и выгоды. В этом разделе отчета студент делает замечания о технологии доменного производства и конструкции машин и механизмов (например, сравнивая конвейерную систему подачи со скиповой, вагон-весы и конвейер, блочное и островное расположение доменных печей).

Зачет по лабораторной работе ставится при наличии отчета по результатам беседы студента и преподавателя.

Лабораторная работа № 3

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОТЫ СКИПОВОГО ПОДЪЕМНИКА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ ПО МОДЕЛИ

Цель работы: изучение принципа действия, конструкции и работы скипового подъемника.

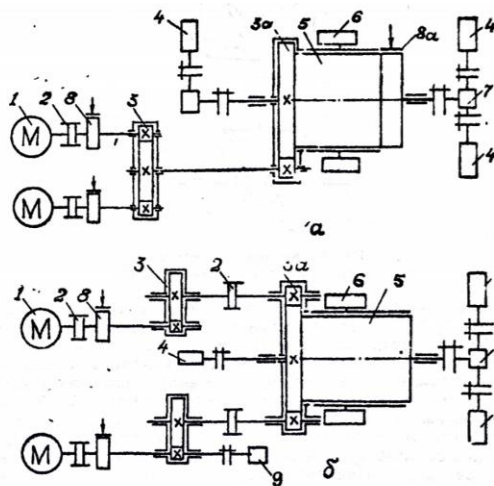


Рис. 3.2. Кинематические схемы скиповых лебедок:
а – с общим редуктором; б – с раздельными редукторами

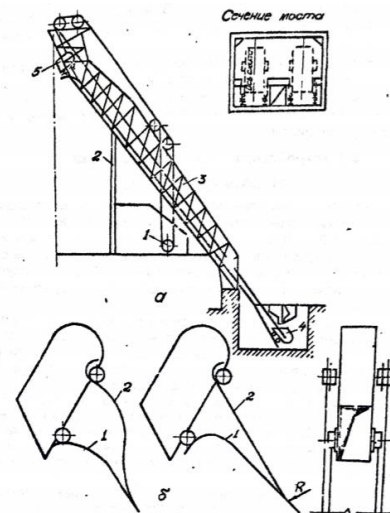


Рис. 3.1. Кинематическая схема скипового подъемника

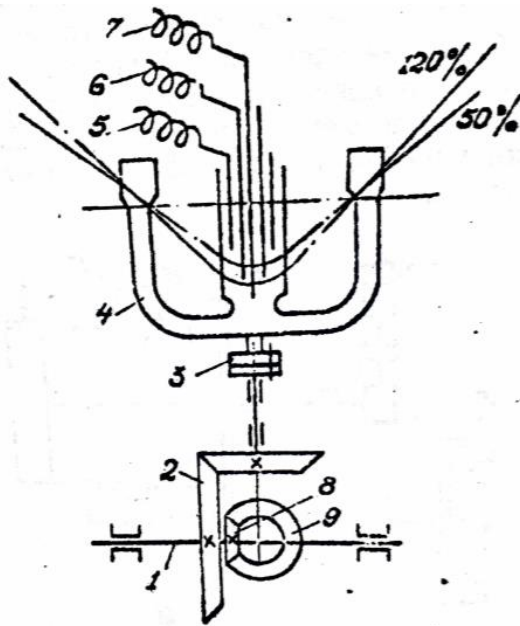


Рис. 3.3. Кинематическая схема центробежного ртутного выключателя

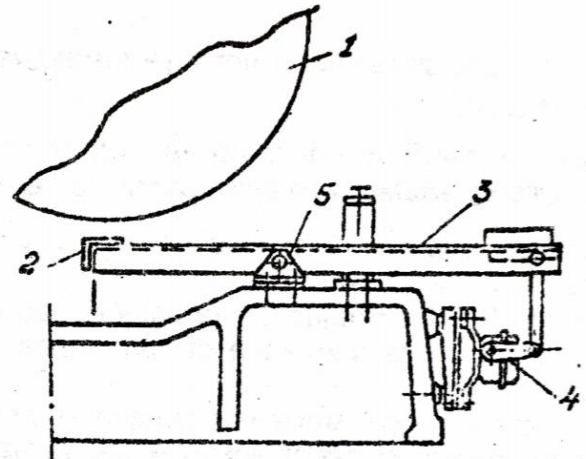


Рис. 3.4. Выключатель слабины каната

1. Выполнение лабораторной работы

1. Изучить назначение, устройство и работу скипового подъемника доменной печи.
2. Изучить конструкции узлов скипового подъемника.
3. Изучить конструкцию и работу скипового подъемника на модели.
4. Вычертить в отчете кинематическую схему скипового подъемника модели, описать её недостатки и отличия схемы типового скипового подъемника.
5. Составить схему силового взаимодействия элементов скипового подъемника и выполнить требуемый расчет в соответствии с заданием преподавателя.

2. Отчетность по работе

Отчет по лабораторной работе № 3 составляется каждым студентом индивидуально и должен включать название и цель работы, краткое описание способов подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи, кинематические схемы краткое описание скипового подъемника. Анализ конструкции скипового подъемника модели. Схему силового взаимодействия элементов скипового подъемника и расчет в соответствии с заданием преподавателя.

3. Примеры заданий по составлению схем силового взаимодействия элементов скипового подъемника

1. Определить натяжение каната на основном участке моста при заданном весе груженого скипа.
2. Определить момент и мощность на валу барабана скиповой лебедки при заданном натяжении канатов, размеров угловой скорости барабана.
3. Определить статический момент и мощность двигателя скиповой лебедки при заданном статическом моменте на валу барабана и заданных передаточных числах зубчатых передач.

Контрольные вопросы

1. Требования, предъявляемые к машинам для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству?
2. Как производится разгрузка скипа в приемную воронку?
3. Какие конструкции лебедок вы знаете?
4. Как осуществляется управление и контроль работы лебёдки?
5. Для чего устанавливается два двигателя на лебедке?
6. Назначение и работа центробежного ртутного выключателя?
7. Как работает выключатель слабины канатов?
8. В чем отличие конструкции передних и задних скатов скипа?
9. В чем отличие кинематических схем лабораторной установки и реального скипового подъемника?

Лабораторная работа №4

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ ТИПОВОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ В УСЛОВИЯХ ММК И ПО МОДЕЛИ

Цель работы: изучение принципа действия, конструкции и работы типового загрузочного устройства.

1. Конструкция и работа типового загрузочного устройства

Типовое двухконусное загрузочное устройство предназначено для приема, загрузки и распределения шихтовых материалов на колошнике печи в соответствии с программой загрузки и выполняет функции газового затвора, предупреждающего выход газа в атмосферу.

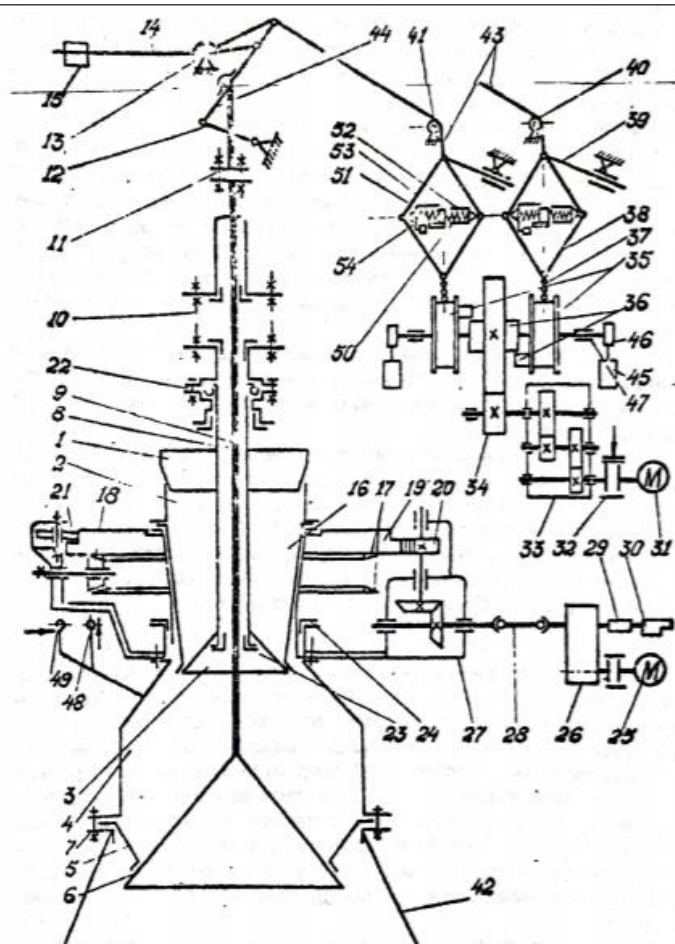


Рис. 4.1. Кинематическая схема типового загрузочного устройства с электроприводом конусов

2. Выполнение работы

1. Изучить назначение, устройство и работу типового загрузочного устройства по настоящей инструкции.
2. Изучить конструкцию загрузочного устройства на модели.
3. Вычертить в отчете кинематическую схему загрузочного устройства модели, описать его недостатки и отличие от схемы типового загрузочного устройства.
4. Составить схему силового взаимодействия элементов типового загрузочного устройства с заданием преподавателя.

3. Отчет по работе

Отчет по лабораторной работе № 4 составляется каждым студентом индивидуально и должен включать название и цель работы, кинематические схемы и краткое описание загрузочного устройства модели. Анализ конструкции загрузочного устройства модели и схему силового взаимодействия элементов загрузочного устройства в соответствии с заданием преподавателя.

4. Примеры заданий по составлению схем силового взаимодействия элементов загрузочного устройства

1. Определить натяжение каната на барабане лебедки при заданных размерах рычага балансира, прямильного устройства и заданном весе контргруза и конуса.

2. Определить момент на барабане лебедки при заданных размерах балансирующего привода и весе конуса и контргруза.
3. Определить момент и мощность двигателя лебедки при заданных усилиях в канате, размерах барабанов и передаточных числах элементов схемы.
4. Определить момент и мощность привода распределителя шихты при заданных значениях момента сопротивления вращению распределителя шихты и передаточных чисел зубчатых передач.

Контрольные вопросы

1. Назначение загрузочного устройства.
2. Состав загрузочного устройства.
3. Показать засыпной аппарат. Из каких элементов он состоит?
4. Чем обеспечивается прямолинейное вертикальное перемещение конусов? Покажите взаимодействие элементов цепочки конус-контргруз.
5. Чем предотвращается одновременное открывание конусов? Объясните принцип работы лебедки.
6. Что происходит при чрезмерном натяжении или ослаблении канатов?
7. Что делается с давлением в межконусном пространстве перед открыванием большого или малого конусов?
8. Что происходит при взрыве газа в межконусном пространстве?
9. Что произойдет с открытым конусом при обрыве каната?
10. Назначение, конструкция и работа распределителя шихты?
11. Для чего нужны командоаппараты и конечные выключатели в конструкции лебедки и распределителя шихты?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Задача 1.

Описать типы и дать краткую характеристику применяемых перегрузочных грейферных кранов. Описать конструкции механизма передвижения, противоугольного устройства и грейферной тележки перегрузочного крана. Определить мощность электродвигателя механизма передвижения грейферной тележки.

Расчет произвести при следующих исходных данных: все колеса тележки приводные; коэффициенты трения в подшипниках качения $\mu_1 = 0,05$; в подшипниках скольжения $\mu_2 = 0,1$; плечо трения качения колес по рельсам $f = 0,6$ см; коэффициент учитывающей трение реборд о рельсы, $k = 2,5$; поверхность тележки, подверженная действию ветра $S = 45$ м²; распределенная ветровая нагрузка $P_b = 250$ Н/м; скорость передвижения тележки $V = 4$ м/с; КПД механизма передвижения тележки $\eta = 0,85$.

Задача 2.

Описать устройство агломерационной фабрики и привести схему технологического процесса агломерации. Описать конструкцию смесителей и окомкователей агломерационной шихты, приведя схему барабанного смесителя (без учета момента от сил, возникающих при срезании гарнисажа).

Задача 3.

Описать конструкцию и работу агломерационной машины. Определить мощность двигателя машины.

Задача 4

Описать системы подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику доменной печи. Определить момент, необходимый для вращения барабана затвора бункера с агломератом.

Задача 5.

Описать устройство современного доменного цеха, показать его грузопотоки и привести типы планировок.

Подобрать дебалансы и определить мощность привода самоцентрирующегося вибрационного грохота.

Задача 6.

Описать конструкцию и работу типового двухконусного загрузочного устройства доменной печи и дать краткую характеристику его оборудования.

Определить статистический момент при вращении типового распределителя шихты. Коэффициенты, учитывайте сопротивления трения в сальниковых уплотнениях штанг и в подшипнике подпятника $k = \mu = 0,06$. Трение в центрирующих роликах, угловом редукторе и открытой передаче учитывается общим КПД- $\eta = 0,85$

Задача 7.

Описать конструкцию и работу балансирующего электрического привода конусов доменной печи.

Определить усилие в канате лебедки управления конусами при открывании конуса с шихтой в положении соответствующем углу поворота балансира $\beta_{61} = 20^\circ$. Начальный угол кривошипа с горизонталью $\alpha_0 = 37^\circ$; угол, определяющий начальное положение радиуса контргруза $\beta_0 = 26^\circ$; угол, определяющий начальное положение центра тяжести $\varphi = 50^\circ$; угол между рычагом и канатом в начальном положении $\beta_{п0} = 55^\circ$. Моментом om сил трения в подшипниках балансира пренебречь.

Задача 8.

Перечислить типы и кратко охарактеризовать конструкции машин для вскрытия и забивки чугунной латки. Определить мощность электродвигателя механизма выталкивания и время выхода глины из цилиндра электропушки при следующих исходных данных: диаметр отверстия носка $a = 0,15$ м; угол подъема винтовой линии $\alpha = 6^\circ$;

угол трения в винтовой паре $\rho_b = 4^\circ$; угловая скорость двигателя $\omega = 100$ рад/с; общий КПД механизма $\eta = 0,42$; допускаемый коэффициент перегрузки двигателя $\lambda = 2$.

Задача 9.

Привести краткое описание двухленточной разливочной машины и дать характеристику оборудования отделения разливки чугуна. Определить мощность привода разливочной машины.

Задача 10.

Описать конструкцию роторного стационарного вагонопрокидывателя. Определить суммарные статические моменты, приведенные к валу двигателя механизма кантования ротора. Вес материала при кантовании принять неизменным (для случая смерзшегося груза).

Примеры задания для контрольной работы

1. «Проектная оценка мощности привода шнекового (винтового) конвейера»

Контрольная работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные для расчета ^

Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Вариант									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность	Q	т/сут	400	1500	1200	900	750	1800	600	1300	800	1400
Насыпная плотность материала	ρ_n	кг/м ³	1290	870	2200	3450	1570	1320	1865	2380	1150	980
Длина конвейера	L	м	15	7	12	15	5	13	8	15	8	10
Угол наклона конвейера	ϕ	град	-15	10	-5	0	10	20	5	15	-10	-20
Группа грузов	1	Тяжелые малоабразивные	1	2	3	4	2	4	1	4	1	2
	2	Легкие неабразивные										
	3	Легкие малоабразивные										
	4	Тяжелые абразивные										
Параметр	Обозначение	Ед. изм.	Вариант									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность	Q	т/сут	1500	800	700	850	450	1150	1250	1400	1800	1500
Насыпная плотность материала	ρ_n	кг/м ³	870	1570	1865	1150	1290	2200	980	2380	1320	980
Длина конвейера	L	м	7	6	8	5	15	12	10	15	13	11
Угол наклона конвейера	ϕ	град	10	10	5	-10	-15	-5	-20	15	20	-20
Группа грузов	1	Тяжелые малоабразивные	2	2	1	1	1	3	2	4	4	2
	2	Легкие неабразивные										
	3	Легкие малоабразивные										
	4	Тяжелые абразивные										

2. Оценить показатели надежности агломерационной конвейерной машины. Составить график технических осмотров и график ремонтов. Контрольная работа должна содержать: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные для расчета

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5 Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования		
Знать	<p>- Назначение и сущность комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов аглодоменных цехов</p>	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <p style="text-align: center;">Общее устройство доменного цеха</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроен современный доменный цех? Из каких участков и отделений он состоит? 2. Как устроена современная доменная печь? 3. Какие схемы подачи шихты применяют для загрузки доменных печей? 3. Какие существуют типы планировок доменных цехов? <p style="text-align: center;">Машины и механизмы бункерной эстакады доменного цеха</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроена бункерная эстакада? Рудный перегрузочный вагон и конвейеры для загрузки бункеров - конструкция, работа, основы расчета. 2. Какие системы подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику применяют в настоящее время? 3. Как устроены вагон-весы, из каких механизмов и узлов они состоят и как работают? Методика расчета механизмов. 4. Как рассчитывают мощность привода барабанного затвора? 5. Какое оборудование входит в состав конвейерной системы подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику? Его устройство и назначение. 6. Какие системы и оборудование применяют для отсева и подачи кокса в скип? 7. Как определяют мощность привода вибрационного грохота? <p style="text-align: center;">Машина для подачи шихты к загрузочному устройству доменной печи</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют способы подачи шихты к загрузочному устройству? 2. Как устроен скиповой подъемник? 4. Конструкция скипа. 5. Устройство и принцип работы скиповой лебедки. 5. Как рассчитывают время движения скипа, производительность скипового подъемника и мощность электродвигателя скиповой лебедки? 6. Как устроена конвейерная система подачи шихты к загрузочному устройству? 7. Как рассчитывают мощность двигателей конвейера?
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - Применять все известные методы расчета при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций аглодоменных цехов. 	<p style="text-align: center;">Практические задания на зачете</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать системы. подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику доменной печи. Определить момент, необходимый для вращения барабана затвора бункера с агломератом. Описать устройство современного доменного цеха, показать его грузопотоки и привести типы планировок. 2. Подобрать дебалансы и определить мощность привода самоцентрирующегося вибрационного грохота. 3. Описать типы и дать краткую характеристику применяемых перегрузочных грейферных кранов. Описать конструкции механизма передвижения, противоугонного устройства и грейферной тележки перегрузочного крана. Определить мощность электродвигателя механизма передвижения грейферной тележки. Конструкцию механизма принять по. Пример расчета (с использованием устаревших единиц измерения) приведен в. Расчет произвести при следующих исходных данных: все колеса тележки приводные; коэффициенты трения в подшипниках качения $\mu_1 = 0,05$; в подшипниках скольжения $\mu_2 = 0,1$; плечо трения качения колес по рельсам $f = 0,6$ см; коэффициент учитывающей трение реборд о рельсы, $k = 2,5$; поверхность тележки, подверженная действию ветра $S = 45$ м²; распределенная ветровая нагрузка $P_b = 250$ Н/м ; скорость передвижения тележки $V = 4$ м/с; КПД механизма передвижения тележки $\eta = 0,85$.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками совершенствования профес- 	Практические задания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>сиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды при расчете оборудования аглодоменных цехов.</p> <p>- Навыками применение современных САПР при проектировании оборудования аглодоменных цехов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка работоспособности линии привода конвейера агломерационной машины №3 ПАО «ММК» 2. Техническое диагностирование линии привода разгрузочной части агломерационной машины №3 3. Оценка работоспособности привода (конусной, щековой, молотковой, валковой) дробилок 4. Техническое диагностирование линии привода машин для вскрытия леток ПАО «ММК»
<p>ПК-12 Способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей</p>		
Знать	<p>Основные требования к проверке качества монтажа и наладки нового механического оборудования аглодоменных цехов</p>	<p><i>Теоретические вопросы к зачету.</i></p> <p>Механическое оборудование колошникового устройства доменной печи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроено колошниковое устройство? 2. Как устроено типовое двухконусное загрузочное устройство? Как оно работает и из каких основных узлов состоит? 3. Какие распределители шихты применяют на доменных вечах? 4. Как рассчитывают мощность привода распределителя шихты? 5. В каких условиях работает загрузочное устройство и какие методы повышения его долговечности применяют в настоящее время? 6. Как устроена и работает балансирная система маневрирования конусами загрузочного устройства доменной печи? 7. Как рассчитывают мощность привода конусов? 8. Какие новые конструкции загрузочных устройств получают распространение на доменных печах? Тенденции их развития. 9. Как работает система выравнивания давления разов в доменной печи и в межконусном пространстве? Конструкция и принцип работы уравнивательных клапанов. Методика расчета мощности привода клапана. 10. Какие устройства применяют для измерения уровня шихты в доменной печи?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>11. Как осуществляется автоматическая работа механизмов загрузки доменной печи?</p> <p>Машины и механизмы для обслуживания леток доменной печи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как устроены чугунная и шлаковая летки? 2. Какие типы и конструкции машин применяют для вскрытия чугунной летки? 3. Как определяют момент сопротивления сверления и сопротивление подачи бура при вскрытии чугунной летки? 4. Какие типы и конструкции машин применяют для забивки чугунной летки? 5. Как устроена и каков принцип работы электропушки для забивки чугунной летки? 6. Как рассчитывают мощность электродвигателей механизмов поворота, прижима и выталкивания легочной массы из цилиндра электропушки? 7. Как устроен шлаковый стопор?
Уметь	<p>Грамотно обосновать результат принятых решений.</p> <p>Проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий</p>	<p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать конструкцию и работу типового двухконусного загрузочного устройства доменной печи и дать краткую характеристику его оборудования. Определить статистический момент при вращении типового распределителя шихты. Коэффициенты, учитывайте сопротивления трения в сальниковых уплотнениях штанг и в подшипнике подпятника $k = \mu = 0,06$. Трение в центрирующих роликах, угловом редукторе и открытой передаче учитывается общим КПД- $\eta = 0,85$ 2. Описать конструкцию и работу балансирного электрического привода конусов доменной печи. Определить усилие в канате лебедки управления конусами при открывании конуса с шихтой в положении соответствующем углу поворота балансира $\beta_{6i} = 20^\circ$. Начальный угол кривошипа с горизонталью $\alpha_0 = 37^\circ$; угол, определяющий начальное положение радиуса контргруза $\beta_0 = 26^\circ$; угол, определяющий начальное положение центра тяжести $\varphi = 50^\circ$; угол между рычагом и канатом в начальном положении $\beta_{по} = 55^\circ$
Владеть	Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования	Практические задания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>возможностей информационной среды. Навыками проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий в условиях аглодоменного цеха.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка работоспособности линии привода конвейера агломерационной машины №1 ПАО «ММК» 2. Техническое диагностирование линии привода разгрузочной части агломерационной машины №1 3. Оценка работоспособности линии привода вагоноопрокидывателя аглодоменных цехов ПАО «ПАО «ММК» 4. Техническое диагностирование линии привода электропушек ПАО «ММК»
<p>ПК-13 Умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</p>		
<p>Знать</p>	<p>Основные методы при оценке технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования и аглодоменных цехов.</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету Машины и механизмы литейного двора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы и устройство литейных дворов. 2. Какие типы желобов применяют для одноносковой разливки чугуна и шлака? Их конструкция, работа, достоинства и недостатки. 3. Как устроен кольцевой мостовой кран литейного двора? 4. Какие типы и конструкции чугуновозов и шлаковозов применяют в настоящее время? 5. Как определяют момент при кантовании ковша чугуновоза? 6. Какие типы механизмов применяют для кантования чаш шлаковозов? <p style="text-align: center;">Машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменной плавки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие применяют способы переработки жидких продуктов доменной плавки? 2. Состав оборудования отделения для разливки чугуна. 3. Устройство и принцип работы типовой двухленточной разливочной машины? 4. Как рассчитывают' производительность и мощность привода разливочной машины? 5. Какие устройства применяют для кантования ковшей у разливочной машины? Методика их расчета. <p style="text-align: center;">Оборудование для нагрева и подачи дутья в печь</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Как осуществляется нагрев дутья для подачи в доменную печь? Какие тракты входят в состав комплекса воздухонагревателей? 2. Принцип работы воздухонагревателей и обслуживающего их оборудования. 3. Какие типы клапанов применяют для обеспечения нормальной работы воздухонагревателей? 4. Как устроен клапан горячего дутья? Какие предъявляют к нему требования? 5. Как устроен фурменный прибор? 6. Состав оборудования комплекса газоочистки доменной печи. <p>Перспективы развития доменного производства, совершенствования машин и агрегатов.</p>
Уметь	Корректно выражать и аргументированно обосновывать принимаемые решения по результатам анализа оценки технического состояния технологического оборудования аглодоменных цехов.	<p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать системы. подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику доменной печи. Определить момент, необходимый для вращения барабана затвора бункера с агломератом. <p>Описать устройство современного доменного цеха, показать его грузопотоки и привести типы планировок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Подобрать дебалансы и определить мощность привода самоцентрирующегося вибрационного грохота. 3. Перечислить типы и кратко охарактеризовать конструкции машин для вскрытия и забивки чугуновой латки. Определить мощность электродвигателя механизма выталкивания и время выхода глины из цилиндра электропушки при следующих исходных данных: диаметр отверстия носка $\alpha = 0,15$ м; угол подъема винтовой линии $\alpha = 6^\circ$; 4. угол трения в винтовой паре $\rho_b = 4^\circ$; угловая скорость двигателя $\omega = 100$ рад/с; общий КПД механизма $\eta = 0,42$; допустимый коэффициент перегрузки двигателя $\lambda = 2$.
Владеть	Ведения статистики технического состояния технологического оборудования с целью прогнозирования текущих ремонтов.	<p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценка работоспособности линии привода конвейера агломерационной машины №2 ПАО «ММК» 2. Техническое диагностирование линии привода разгрузочной части агломерационной машины №2

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. Оценка работоспособности линии привода двухконусного загрузочного устройства доменных печей ПАО «ММК» 4. Техническое диагностирование линии привода приемной воронки малого конуса, загрузочного устройства доменных печей ПАО «ММК»

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механическое оборудование аглодоменных цехов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки для получения зачета

– «зачтено» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. должен знать основные понятия и определения при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций, основные требования к технологическим процессам металлургического производства, основы компоновки линий технологического оборудования аглодоменных и сталеплавильных цехов; уметь выполнять стандартные расчеты оборудования, делать выбор узлов и деталей оборудования аглодоменных и сталеплавильных цехов, применять знания в профессиональной деятельности; владеть навыками детализации требований при описании функциональных, эксплуатационных и технических характеристик, оценки технического состояния технологического оборудования аглодоменных и сталеплавильных цехов;

– «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Савельева, Р. Н. Проектирование доменных цехов : учебное пособие / Р. Н. Савельева ; МГТУ, [каф. MOMЗ]. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2011 г. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2733.pdf&show=dcatalogues/1/1132614/2733.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. Проектирование оборудования агломерационных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 87 с. : табл., ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=895.pdf&show=dcatalogues/1/1118820/895.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

б) Дополнительная литература:

1. Точилкин, В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0975-5. - Сведения доступны также на CD-ROM. 2.

3. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2568.pdf&show=dcatalogues/1/1130370/2568.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Расчет и выбор грузоподъемных машин горно-металлургического производства : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова, А. Д. Кольга, В. С. Вагин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 238 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=795.pdf&show=dcatalogues/1/1115801/795.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0483-5. - Имеется печатный аналог.

б) Перечень методических указаний по видам занятий

1. Пиксаев В.А. Методические указания к практическим работам по дисциплине МОМЗ «Оборудование металлургических цехов» для студентов спец. 170300. Магнитогорск: 2007.
2. Пиксаев В.А. Определение технологических нагрузок на привод и станцию натяжения конвейера с резиноканевой лентой. Методические указания по курсу «МОМЗ» для студентов специальности 150404. Магнитогорск: МГТУ, 2008.
3. Пиксаев В.А. Определение технологических нагрузок на привод и станцию натяжения пластинчатого конвейера. Методические указания по курсу «МОМЗ» для студентов специальности 150404. Магнитогорск: МГТУ, 2008.
4. Точилкин В.В., Филатов А.М., Задорожный В.Д., Иванов С.А., Кольга А.Д., Вагин В.С. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования. Лабораторный практикум по гидроприводу и гидроавтоматике. Учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2009. - 105 с. (допущено УМО по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Металлургические машины и оборудование»). ISBN 978-5-9967-0085-1

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяе-	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяе-	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяе- мое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2020	учебная версия	бессрочно

АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
-------------------------	------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

Следует использовать и другие актуальные справочные материалы информационных ресурсов сети Интернет, которые возможно использовать в практике преподавания и самостоятельной подготовки студентов к дисциплине «Механическое оборудование аглодоменных цехов».

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекты раздаточного наглядного материала, которые включают в себя опорные схемы, графики, таблицы, иллюстрации.
Учебные аудитории для проведения практических занятия, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Действующая модель доменной печи. 2. Действующая модель литейного двора. 3. Действующие модели для обслуживания леток. 3. Комплекс текстовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.