

Рабочая программа дисциплины (модуля) Инжиниринг оборудования для обработки сыпучих материалов

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	экзамен 7
аудиторные занятия	22
самостоятельная работа	154
часов на контроль	36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе в форме практ.подготовки	14	14	14	14
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	154	154	154	154
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Доц., Fortunatov A.N.

Рабочая программа

Инжиниринг оборудования для обработки сыпучих материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

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

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-26 ЗО(сессионный режим).plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 21.11.2025, протокол № 3-25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 26.05.2026 г., №9

Зав. кафедрой Горбатьюк С.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Изучить конструкции машин и оборудования для обработки сыпучих материалов; их паспортные данные и условия технической эксплуатации.
1.2	Обучить методам расчёта прочностных и специальных характеристик деталей, узлов и механизмов, способам повышения их несущей способности, надёжности и эксплуатационной стойкости.
1.3	Осуществлять рациональный выбор оборудования для технологических операций; самостоятельно ориентироваться в конструкциях оборудования обработки сыпучих материалов по чертежам или в натуре; проводить паспортизацию оборудования; оценивать его технический уровень.
1.4	Производить расчёты (в том числе с применением ЭВМ) основных узлов и механизмов на прочность, жесткость и долговечность; определять условия их эксплуатации.
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инжиниринг технологических процессов металлургического производства
2.1.2	Научно-исследовательская работа
2.1.3	Технологии конструкционных материалов
2.1.4	Электропривод металлургических машин
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.7	Механика
2.1.8	Теория механизмов и машин
2.1.9	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.10	Введение в специальность
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Эксплуатационная практика
2.2.3	Надежность технологических машин
2.2.4	Деформационные модули
2.2.5	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Эксплуатация и ремонт машин и агрегатов
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований	
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований	
Знать:	
ПК-1.1-31 передовой отечественный и международный опыт в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов	
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования	
ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов	
Знать:	
ПК-3.2-31 затраты на проведения ремонтных работ, принципы проекта организации ремонтов в области металлургического оборудования обработки сыпучих материалов	
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований	
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делает выводы	
Знать:	
ПК-1.2-31 методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, способы интерпретации результатов в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов	

ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
Знать:
ПК-3.1-31 технологии восстановления изношенного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства
Знать:
ПК-2.1-31 конструкцию и принципы работы оборудования обработки сыпучих материалов металлургического производства
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
Знать:
ПК-2.3-31 способы составления графиков осмотров металлургического оборудования обработки сыпучих материалов, подъёмных механизмов, разработки инструкций по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования
Знать:
ПК-2.2-31 методы анализа состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования
Уметь:
ПК-3.1-У1 разрабатывать технологии восстановления изношенного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
Уметь:
ПК-2.3-У1 составляет графики осмотров металлургического оборудования обработки сыпучих материалов, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования
ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов
Уметь:
ПК-3.2-У1 планировать затраты на проведения ремонтных работ, разрабатывать проект организации ремонтов в области металлургического оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования
Уметь:
ПК-2.2-У1 анализировать состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства
Уметь:
ПК-2.1-У1 использовать знания о конструкции и принципах работы оборудования обработки сыпучих материалов металлургического производства
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы
Уметь:
ПК-1.2-У1 применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретировать результаты и делать выводы в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований
Уметь:

ПК-1.1-У1 осуществлять анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов						
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования						
ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования						
Владеть:						
ПК-2.2-В1 методами анализа состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов						
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований						
ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы						
Владеть:						
ПК-1.2-В1 методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретации результатов и в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов						
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования						
ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним						
Владеть:						
ПК-2.3-В1 навыками составления графиков осмотров металлургического оборудования обработки сыпучих материалов, подъёмных механизмов, разработки инструкций по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним						
ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований						
ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований						
Владеть:						
ПК-1.1-В1 навыками анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области инжиниринга оборудования обработки сыпучих материалов						
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования						
ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования						
Владеть:						
ПК-3.1-В1 основами технологий восстановления изношенного металлургического оборудования обработки сыпучих материалов						
ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования						
ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципах работы оборудования металлургического производства						
Владеть:						
ПК-2.1-В1 знаниями о конструкции и принципах работы оборудования обработки сыпучих материалов металлургического производства						
ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования						
ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов						
Владеть:						
ПК-3.2-В1 навыками планирования затрат на проведения ремонтных работ, разработки проекта организации ремонтов в области металлургического оборудования обработки сыпучих материалов						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Оборудование и устройства для хранения, разгрузки, взвешивания и транспортирования сыпучих грузов в черной и цветной металлургии					

1.1	Основные сведения о металлургическом производстве и оборудовании. Классификация машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов по конструктивным признакам. Требования, предъявляемые к оборудованию. Работа над созданием машин на стадиях проектирования, конструирования, исследования модели или опытного образца, изготовления, эксплуатации, совершенствования. Учет вопросов охраны труда и инженерной экологии при создании машин. Техничко-экономические показатели машин и технологических агрегатов. Значение механизации тяжелых и трудоемких процессов, автоматизации технологических линий и комплексов машин. Общие сведения о кусковых и сыпучих (сырых, шихтовых и вспомогательных) материалах. Основные сведения о механике и свойствах насыпных грузов. Давление насыпных грузов на вертикальные, горизонтальные и наклонные стенки. Истечение насыпных грузов из сосудов. Движение насыпных грузов по наклонным поверхностям. Безопорное движение (полет) частиц насыпных грузов. Бункеры, затворы, питатели для кусковых и сыпучих грузов. Бункеры-емкости (хранилища) для кусковых и сыпучих материалов. Классификация бункеров по материалу изготовления и форме. Основные расчетные сведения. Затворы - клапанные, секторные, челюстные, шиберные, лотковые, конусные. Конструкция и основы расчета. Питатели - устройства для выдачи кусковых и сыпучих материалов из-под бункеров и других емкостей и для дозирования загрузки материалов в агрегаты и машины. Питатели с тяговым органом (ленточные, пластинчатые), вращающиеся (барабанные, лопастные, тарельчатые, винтовые), с колебательным движением (качающиеся, маятниковые, лотковые, вибрационные), роликовые. Конструкция и основы расчета. Взвешивающие устройства. Взвешиваемые грузы - насыпные, кусковые, расплавленные продукты плавки, затвердевшие продукты плавки, прокатные изделия. Устройства для взвешивания в покое, в движении. Рычажно-механические, электронно-тензометрические взвешивающие устройства. Весовые дозаторы. Машины для подъема, наклона и транспортирования грузов периодического (циклического) действия. Грузонесущие емкости подьмо-транспортных машин для насыпных, навалочных и жидко расплавленных грузов - переносные бункеры, коробки, совки, мульды, скипы, грейферы, бады, ковши. Краны - перегрузочные, грейферные, магнитные, магнитогрейферные, мульдо-магнитные, мульдозавалочные, разливочно-заливочные, миксерные, колодцевые для перевозки слитков, краны с лапами для перевозки заготовок и готового проката, клещевые краны для перевозки слывов в стопах, рулонов, напольные крышечные краны и др. Напольные машины и тележки на безрельсовом ходу - мульдозавалочные, шлаковозные и др. Подъемники скиповые для	7	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
-----	--	---	---	--	----------------------------	--

	загрузки доменных, ферросплавных других шахтных печей. /Лек/					
1.2	Методика расчёта механизма кантования вагоноопрокидывателя. Механизмы бункеров и их расчёт. Пример расчёта дробилки. /Пр/	7	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
1.3	Давление насыпных грузов на вертикальные, горизонтальные и наклонные стенки. Истечение насыпных грузов из сосудов Определение энергосиловых параметров работы кранов (перегрузочных, грейферных, магнитных, магнитогрейферных, мультдо-магнитных, мультдозавалочных, разливочно-заливочных, миксерных, колодцевых).	7	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
1.4	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену. /Ср/	7	77	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
1.5	Проведение экзамена /Экзамен/	7	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
	Раздел 2. Машины и оборудование для подготовки материалов к окусковыванию и плавке					

2.1	Машины непрерывного действия для транспортирования грузов. Конвейеры - ленточные, пластинчатые, цепные, скребковые, подвесные, ковшовые (элеваторы), тележечные, роликовые (рольганги), винтовые, шагающие, вибрационные. Элементы конвейеров и особенности их конструкций. Устройства для приема грузов на конвейер и сбрасывания с конвейера - приемные воронки, плужковые сбрасыватели, автоматические сбрасывающие тележки (автостелы), перекидные лотки. Конвейерные подъемники доменных печей. Конвейеры для разлива металла. Конвейерные машины для производства агломерата и обжига окатышей. Основы расчета конвейеров. Гравитационные устройства - желоба, лотки, склизы, труботочки, роликовые устройства Оборудование для подготовки кусковых и сыпучих железо-, флюсо- и топливосодержащих материалов к окисковыванию и плавке Машины для дробления и измельчения кусковых исходных материалов, полупродуктов и строительно-ремонтных материалов - дробилки щековые, конусные, молотковые, валковые, зубчатые; мельницы шаровые, стержневые; бегуны. Конструкция, основы теории и расчета Машины для сортировки по крупности сыпучих исходных материалов и полупродуктов - механические вибрационные и электровибрационные грохоты. Теория движения сыпучих материалов по грохотам (теория грохочения). Основы выбора параметров и расчета грохотов Машины для усреднения сыпучих исходных материалов - штабелеукладчики и заборщики-усреднители Машины для смешивания шихтовых материалов - барабанные, роторные, шнековые смесители. Барабанные и чашевые окомковыватели. Конструкция, основы теории и расчета. Машины для охлаждения окискованных материалов доменной плавки Машины и оборудование для подготовки металлоотходов к сталеплавному переплаву. Машины для сортировки металлоотходов. Машины и оборудование для разбивки, взрывной и прессовой разделки, ножничной и огневой резки, дробления, криогенной переработки металлоотходов - копровые установки, прессы для разрушения крупногабаритных деталей, ножницы различных типов, агрегаты огневой резки, стружкодробилки. Машины для холодного и горячего пакетирования и брикетирования легковесных отходов (листовой обрезки, малогабаритного лома, стружки), пакетировочные и брикетировочные прессы. Конструкция прессов, гидрокинематические схемы, основы выбора главных параметров /Лек/	7	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
-----	--	---	---	--	----------------------------	--

2.2	Расчёт и конструирование грохотов. Смесители и окомкователи, расчёт и конструирование. /Пр/	7	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
2.3	Настройка и определение энергосиловых параметров дробилки (щековые, конусные, молотковые, валковые, зубчатые; мельницы шаровые, стержневые; бегуны). Настройка и определение энергосиловых параметров гравитационного устройства (желоба, лотки, склизы, труботочки, роликовые устройства). /Лаб/	7	3	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
2.4	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Подготовка отчётов по лабораторным занятиям. Работа над РГР. Подготовка курсового проекта. Подготовка к экзамену. /Ср/	7	77	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	
2.5	Проведение экзамена /Экзамен/	7	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для проведения экзамена и текущего контроля:

1. Основные свойства насыпных грузов.
2. Классификация бункеров по материалу изготовления и форме.
3. Бункеры-емкости (хранилища) для кусковых и сыпучих материалов.
4. Механические вибрационные и электровибрационные грохоты.
5. Мельницы шаровые.
6. Машины для смешивания шихтовых материалов
7. Машины для холодного и горячего пакетирования отходов
8. Конвейерные машины для производства агломерата и обжига окатышей.
9. Элементы конвейеров и особенности их конструкций
10. Прессы для разрушения крупногабаритных деталей
11. Классификация машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов по конструктивным признакам.
12. Общие сведения о кусковых и сыпучих (сырых, шихтовых и вспомога-тельных) материалах.
13. Питатели - устройства для выдачи кусковых и сыпучих материалов из-под бункеров и других емкостей и для дозирования и загрузки материалов.
14. Рычажно-механические взвешивающие устройства.
15. Электронно-тензометрические взвешивающие устройства.
16. Машины для подъема, наклона и транспортирования грузов периодического действия.
17. Машины для подъема, наклона и транспортирования грузов циклического действия.
18. Подъемники скиповые для загрузки доменных, ферросплавных других шахтных печей.
19. Конвейеры - ленточные.
20. Конвейеры - пластинчатые.
21. Конвейеры - цепные.
22. Конвейеры - скребковые.
23. Конвейеры - подвесные.
24. Конвейеры - ковшовые (элеваторы).
25. Конвейеры - тележечные, роликовые (рольганги).
26. Конвейеры - винтовые, шагающие, вибрационные.
27. Устройства для приема грузов на конвейер и сбрасывания с конвейера.
28. Конвейерные подъемники доменных печей.
29. Конвейерные машины для производства агломерата и обжига окатышей.
30. Гравитационные устройства - желоба, лотки, склизы, труботочки, роликовые устройства

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и

расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.	
Домашнее задание 1 по разделу №1 Домашнее задание 2 по разделу №1 Домашнее задание 3 по разделу №2 Домашнее задание 4 по разделу №2	
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)	
По курсу в шестом семестре предусмотрен экзамен. Билет включает два теоретических вопроса и решение задач, разбираемых на практических занятиях. Билеты хранятся на кафедре.	
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)	
Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Для допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий: 1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий 2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий 3. Выполнение и защита отчётов по лабораторным работам При сдаче расчетно-графической работы предусмотрена система оценивания по пятибальной системе. Для успешной сдачи РГР необходимо грамотно и верно ответить на 2 теоретических вопроса или 1 теоретический вопрос и решить задачу. Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене: Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу. Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал. Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике; Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился. Возможно проставление оценки за экзамен на основе оценок контрольных мероприятий семестра Результат освоения компетенций (частей компетенций) устанавливается следующим образом: Оценка «Отлично» - Компетенция сформирована. Оценка «Хорошо» - Компетенция сформирована. Оценка «Удовлетворительно» - Компетенция сформирована. Оценка «Неудовлетворительно» - Компетенция не сформирована.	
Критерии оценки выполнения лабораторных работ 1. Наличие завершеного, оформленного в соответствии с требованиями отчета. Отчет включает в себя следующие разделы. - о Титульный лист с названием работы - о Цель работы - о Краткие теоретические сведения - о Описание лабораторной установки - о Результаты эксперимента в виде таблиц, графиков, результатов расчета. - о Вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, а расчетные величины – табличным значениям (справочным). Если имеются несоответствия, их нужно объяснить. 2. Наличие решенных задач, соответствующих данной лабораторной работе и номеру своей бригады. 3. Студент должен уметь ответить на следующие вопросы. - о В чем заключается суть исследуемого физического явления? - о Пояснить ход полученных экспериментальных зависимостей. - о Вывести рабочую формулу. - о Как изменятся результаты расчетов (ход экспериментальных кривых) при изменении условий эксперимента? - о Студент должен быть готовым ответить на предложенные в методичке контрольные вопросы. • Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, письменные ответы на все контрольные вопросы и решенные задачи, то без беседы с преподавателем он может рассчитывать на оценку «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». • Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, то может рассчитывать на оценку «ХОРОШО». • Если студент имеет отчет, оформленный в соответствии с п.1, решенные задачи, правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, правильно отвечает на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы, то может рассчитывать на оценку «ОТЛИЧНО».	

Критерии оценки выполнения расчётно-графической работы и домашнего задания:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он выполнил решение в полном объеме, хорошо аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает основные расчетные элементы и дает полное представление о методике расчета;
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он выполнил решение в полном объеме с небольшими поправками, хорошо аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает основные расчетные элементы и дает представление о методике расчета;
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он выполнил решение по основным позициям методики с небольшими поправками, не всегда аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает только часть расчетных элементов и дает общее представление о методике расчета;
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он выполнил решение в общем виде (отдельные расчетные элементы) с поправками; не аргументирует ход решения и применения основных расчетных формул; графическая часть задания охватывает меньшую часть расчетных элементов; дает некомпетентные суждения по методике выполнения расчета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М.	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3х томах. Т.2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1988
Л1.2	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М.	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3х томах. Т.1. Машины и агрегаты доменных цехов: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1988
Л1.3	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М.	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1988

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Притыкин Д.П. Название: Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Часть 1 Издательство: М.: Металлург Год: 1988	https://eknigi.org/professii/176258-mehanicheskoe-oborudovanie-zavodov-cvetnoy-metallurgii-chast-1.html
Э2	Гребенник В.М. Механическое оборудование конвертерных и мартеновских цехов - 1990	https://dwg.ru/dnl/7649

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	- MS Office
П.2	- LMS Canvas
П.3	- MS Teams
П.4	- ОС Windows

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

2	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
1. Посещать все виды занятий. 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams. 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas). 4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет. 5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas. Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)		