

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета  
ВФ НИТУ МИСиС  
от «26» мая 2022г.  
протокол № 7-22

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов**

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудования обработки металлов давлением
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	144
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 7
самостоятельная работа	72
часов на контроль	43
	27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Практические	36	36	36	36
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	74	74	74	74
Сам. работа	43	43	43	43
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д.т.н., Зав.каф., Самусев С.В.; к.т.н., Проф., Романенко В.П.*

Рабочая программа

**Инжиниринг оборудования для производства цветных и черных металлов**

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-22.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 25.02.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 20.05.2022 г., №9

Зав. кафедрой Горбатюк С.М.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Изучить конструкции машин и агрегатов для производства цветных и чёрных металлов; 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 подготовки шихтовых 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.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Производственная практика
2.1.2	Инжиниринг технологических процессов металлургического производства
2.1.3	Детали машин
2.1.4	Научно-исследовательская работа
2.1.5	Технологии конструкционных материалов
2.1.6	Теория механизмов и машин
2.1.7	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация и управление технологическими машинами и процессами
2.2.2	Инжиниринг гидропривода технологических машин
2.2.3	Надёжность технологических машин
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Эксплуатационная практика
2.2.7	Деформационные модули
2.2.8	Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Эксплуатация и ремонт машин и агрегатов

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования</b>
<b>ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.1-31 перечень быстроизнашивающихся деталей и узлов машин и оборудования производства цветных и чёрных металлов, основные технологии восстановления
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>
<b>ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2.2-31 основное и вспомогательное оборудование для производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2.3-31 требования к осмотрам оборудования, смазке и уходу за ним применительно к машинам и оборудованию производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства</b>

<b>Знать:</b>
ПК-2.1-31 конструкцию и принцип работы машин и оборудования для обработки материалов при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.1-31 передовой отечественный и международный опыт в области машин и оборудования для производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования</b>
<b>ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.2-31 виды ремонтов и статьи затрат на проведение ремонтных работ изношенных деталей применительно к машинам и оборудованию производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1.2-31 методы исследования, обработки и интерпретации информации по работе машин и оборудования для обработки материалов при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования</b>
<b>ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.1-У1 выбирать технологию восстановления изношенной детали применительно к машинам и оборудованию при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3.2-У1 планировать затраты на проведение ремонтных работ изношенной детали применительно к машинам и оборудованию при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>
<b>ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2.3-У1 проводить осмотры машин и оборудования производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2.2-У1 анализировать состояние оборудования производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.2-У1 применять методы исследования, обработки и интерпретации материалов работы машин и оборудования для обработки материалов при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1.1-У1 анализировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области машин и оборудования для производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>
<b>ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2.1-У1 изучать по чертежам конструкцию и принцип работы машин и оборудования для обработки материалов при

производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-3: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение ремонтов металлургического оборудования</b>
<b>ПК-3.2: Планирует затраты на проведения ремонтных работ разрабатывает проект организации ремонтов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.2-В1 навыками планирования затрат на проведения ремонтных работ применительно к машинам и оборудованию при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-3.1: Разрабатывает технологию восстановления изношенного оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3.1-В1 навыками выбора технологий восстановления изношенной детали применительно к машинам и оборудованию при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.1: Осуществляет анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей научной области исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.1-В1 методами анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области машин и оборудования для производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>
<b>ПК-2.1: Владеет знаниями о конструкции и принципе работы оборудования металлургического производства</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2.1-В1 знаниями конструкции и принципов работы машин и оборудования для обработки материалов при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2.2: Анализирует состояние основного и вспомогательного металлургического оборудования</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2.2-В1 методами анализа состояния оборудования производства цветных и чёрных металлов
<b>ПК-1: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований</b>
<b>ПК-1.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.2-В1 методами исследования, обработки и интерпретации информации по работе машин и оборудования для обработки материалов при производстве цветных и чёрных металлов
<b>ПК-2: Способен осуществлять организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования</b>
<b>ПК-2.3: Составляет графики осмотров металлургического оборудования, подъёмных механизмов, разрабатывает инструкции по технической эксплуатации оборудования, смазке и уходу за ним</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2.3-В1 навыками разработки инструкций по технической эксплуатации машин и оборудования производства цветных и чёрных металлов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Агрегаты и машины для получения окискованого сырья доменной плавки и производства чугуна, стали, ферросплавов</b>					
1.1	Агрегаты для получения агломерата и окатышей. Агломерационные машины конвейерного типа. Общее устройство. Привод, особенности конструкции. /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.2	Питатели для загрузки на машину постели и шихты. Зажигательный горн, вакуум-камеры, система газоотсоса. Газовоздушная система агломерационных машин. /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

1.3	Спекательные тележки. Система уплотнений между тележками и вакуум-камерами. Устройства для выгрузки готового агломерата. Расчет нагрузок на элементы конвейера, определение мощности привода. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.4	Чашевые окомковыватели шихты для получения сырых окатышей. Конструкция и расчет машины. Техничко-экономические сведения о чашевых окомковывателях /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.5	Обжиговые машины конвейерного типа для обжига сырых окатышей. Особенности конструкции и работы поджиговых машин сравнительно с агломерационными машинами. Газовоздушная система обжиговых машин. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.6	Агрегат «решетка вращающаяся трубчатая печь-охладитель» для обжига окатышей. Техничко-экономические сведения об обжиговых машинах /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
1.7	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту /Ср/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
<b>Раздел 2. Агрегаты для выплавки чугуна</b>						
2.1	Доменная печь. Общее устройство /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.2	Машины и устройства для загрузки в доменную печь исходных шихтовых материалов. Типовое двухконусное загрузочное устройство: приемная воронка, вращающийся распределитель, засыпной аппарат. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.3	Особенности работы загрузочного устройства на повышенном давлении газов под колошником. Расчет механизмов вращающегося распределителя и маневрирования конусами. Многоконусные, клапанно-конусные, бесконусные загрузочные устройства. Устройства для измерения уровня шихты /Лек/	7	2	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	
2.4	Устройства для нагрева и подачи воздушного дутья в доменную печь и отвода из печи и очистки доменного газа. Газовоздушная система воздухонагревателей и доменных печей /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.5	Машины и механизма для обслуживания металло- и шлаковывпускных отверстий отверстий печи - сверлильные машины для вскрытия чугунной летки, шлаковые стопоры для закрывания и открывания шлаковой летки. Конструкции и основы расчета машин /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.6	Загрузочные устройства доменной печи, их выбор и расчёт. /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

2.7	Расчёт механизма управления конусами загрузочного устройства. /Пр/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.8	Доменный скиповый подъёмник, методика расчёта. /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
2.9	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту /Ср/	7	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	<b>Раздел 3. Агрегаты для хранения жидкого металла, выплавки стали и ферросплавов, цветных металлов</b>					
3.1	Миксеры - агрегаты для хранения и усреднения жидкого чугуна. Общее устройство и работа. Механизм наклона миксера. Механизм для открывания и закрывания заливочного отверстия и сливного носка миксера. Технические характеристики миксеров. /Лек/	7	2	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	
3.2	Мартеновские печи - стационарные и качающиеся, обычные и двухванные. Общее устройство и работа. Газо-воздушные системы мартеновских печей. /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.3	Конверторы. Виды конверторов в зависимости от технологического процесса выплавки металла. Корпуса конверторов, опорные кольца, варианты и особенности конструкций. Подшипниковые опоры конверторов. Механизмы наклона - одно- и двухсторонние, стационарные, полунавесные и навесные. Система отвода и очистки конверторных газов /Лек/	7	2	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	
3.4	Электродуговые печи. Классификация сталеплавильных и ферросплавных печей - печи круглые и прямоугольные, стационарные, выкатные, вращающиеся, наклоняющиеся, закрытые, открытые. Общее устройство печей. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.5	Установки для получения слитков повышенного качества методом переплава - вакуумно-индукционного, электрошлакового, вакуумно-дугового, электронно-лучевого, плазменно-дугового. Тигли, кристаллизаторы. Механизмы зажима и подачи расходоуемых переплавляемых электродов, механизмы перемещения кристаллизаторов, механизмы вытягивания слитков. /Лек/	7	2	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	
3.6	Выбор привода пакетировочных прессов. /Пр/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.7	Завалочные машины, конструкция, выбор и расчёт. /Пр/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	

3.8	Заправочные машины, конструкция, выбор и расчёт. /Пр/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
3.9	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту /Ср/	7	13	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
	<b>Раздел 4. Машины и оборудование для разливки и обработки жидких продуктов плавки</b>					
4.1	Сливные носки и желоба плавильных агрегатов для выпуска и сосуда для приема жидких продуктов плавки. Механизмы передвижения и наклона желобов. Металлургические ковши для приема и транспортирования металла /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.2	Оборудование для разливки металла. Разливочные машины конвейерного типа. Карусельные машины, конструкция и расчет. Кантовальные устройства ковшей у разливочных машин /Лек/	7	1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.3	Оборудование для разливки стали в изложницы. Изложницы для разливки стали сверху и сифоном. Тележки для установки и передвижения изложниц. Устройства для очистки и смазки изложниц. Машины для извлечения отлитых в изложницах слитков. Машины кранового (винтового) и напольного (гидравлического) типов. Конструкция и расчеты механизмов /Лек/	7	2	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	
4.4	Устройства и оборудование для грануляции. Устройства и оборудование для грануляции двумя способами: мокрым (бассейновым или желобным) или полусухим (гидрожелобным, барабанным или гидроударным) /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.5	Машины непрерывного литья заготовок. Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) - вертикальные, вертикальные с изгибом слитка, радиальные, криволинейные, горизонтальные. Сравнительные характеристики машин различного типа. Классификация машин по количеству ручьев, профилю слитка. /Лек/	7	2	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	
4.6	Сталеразливочные станды. Тележки и столы для промежуточных ковшей. Кристаллизаторы. Механизмы качения кристаллизаторов. Устройства для электромагнитного перемешивания жидкой фазы слитка. Роликовые проводки - неприводные и приводные. Механизмы для перемещения и ввода затравки в кристаллизатор. Механизмы для выдачи заготовок /Лек/	7	2	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	
4.7	Методика расчёта механизма кантования сосудов с жидким металлом /Пр/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	
4.8	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к зачёту /Ср/	7	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3	



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Вопросы к зачёту с оценкой и текущего контроля (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2):

1. Общее устройство и работа миксера.
2. Общее устройство и работа мартеновской печи.
3. Механизмы наклона конвектора
4. Устройства для нагрева и подачи воздушного дутья в доменную печь
5. Устройства для выгрузки готового агломерата.
6. Машины для извлечения отлитых в изложницах слитков.
7. Оборудование для разливки стали в изложницы
8. Устройства для очистки и смазки изложниц.
9. Подшипниковые опоры конверторов.
10. Кантовальные устройства ковшей
11. Доменная печь. Общее устройство.
12. Электродуговые печи.
13. Обжиговые машины конвейерного типа.
14. Чашевые окомковыватели шихты для получения сырых окатышей.
15. Спекательные тележки.
16. Сливные носки и желоба плавильных агрегатов.
17. Установки для получения слитков повышенного качества.
18. Механизмы зажима и подачи расходуемых переплавляемых электродов.
19. Оборудование для разливки металла.
20. Тележки для установки и передвигания изложниц.
21. Устройства и оборудование для грануляции.
22. Машины непрерывного литья заготовок.
23. Сталеразливочные стенды.
24. Кристаллизаторы.
25. Роликовые проводки - неприводные и приводные.

### 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 разделы 1-3 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2)  
 Домашнее задание 2 разделы 3-5 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2)  
 Домашнее задание 3 разделы 5 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2)  
 Коллоквиум (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2)

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

По текущему контролю предусмотрен зачёт с оценкой.  
 Зачёт может быть проставлен и по оценкам текущих контрольных мероприятий.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме зачёта с оценкой

Для допуска к зачёту необходимо выполнение следующих условий:

1. Регулярное посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение всех предусмотренных по дисциплине контрольных мероприятий.

При сдаче домашних заданий предусмотрена система оценивания по пятибальной системе.

Для успешной сдачи необходимо грамотно и верно ответить на 2 теоретических вопроса или 1 теоретический вопрос и решить задачу.

Шкала оценивания знаний обучающихся на зачёте:

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 зачёт 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.				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кохан Л.С., Сапко Л.И., Жук Л.Я. Кохан Л.С., Сапко Л.И., Жук Л.Я.	Механическое оборудование заводов цветной металлургии. В 3 ч. Ч.2. Механическое оборудование заводов для производства цветной металлургии: 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.2. Машины и агрегаты сталеплавильных 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 3х томах. Т.1. Машины и агрегаты доменных цехов: учебник	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1988
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	- MS Office			
П.2	- LMS Canvas			
П.3	- MS Teams			
П.4	- ОС Windows			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>			
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
2		Машины и агрегаты для производства цветных и чёрных металлов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к	
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				
<p>1. Посещать все виды занятий.</p> <p>2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.</p> <p>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).</p> <p>4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.</p> <p>5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.</p> <p>Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)</p>				