

Программу составил(и):

к.т.н. зав.кафедрой Федоров А.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Металлургические машины и оборудование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от 30.05.2018г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать у студентов знания о современных методиках проектирования, эксплуатации и исследования механического оборудования для производства черных и цветных металлов.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	изучить методики расчёта мощности привода, режимов нагружения, определение размеров узлов и деталей по условиям прочности;
1.4	освоить последовательность разработки конструкторской документации для ремонта, модернизации технологического оборудования;
1.5	привить навыки эффективного использования металлургического оборудования, его рациональную эксплуатацию с достаточно высокой степенью надёжности работы узлов оборудования;
1.6	подготовить к практической деятельности и возможности осуществления высококвалифицированного производственного контроля за параметрами технологических процессов и правильной эксплуатацией металлургического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Начертательная геометрия и инженерная графика: Эскизы и чертежи деталей и узлов металлургического оборудования.
2.1.2	Математика: Дифференциальное и интегральное исчисление; Элементы математического анализа.
2.1.3	Физика: Кинематика; Законы Ньютона; Работа и механическая энергия; Электричество.
2.1.4	Материаловедение: Металлические материалы; Технология термической обработки стали.
2.1.5	Технология конструкционных материалов: Производство чёрных и цветных металлов; Основы литейного производства; Обработка металлов давлением; Основы сварочного производства.
2.1.6	Детали машин: Основные критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении.
2.1.7	Технология машиностроения: Технологические процессы изготовления деталей и узлов металлургического оборудования.
2.1.8	Электротехника: Электродвигатели постоянного и переменного тока. Конструкции и принцип действия.
2.1.9	Метрология стандартизация и сертификация: Методы измерения энергосиловых параметров, метрологический инструмент и приборы; Допуски и посадки, взаимозаменяемость.
2.1.10	Материаловедение
2.1.11	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.12	Технология конструкционных материалов
2.1.13	Физика
2.1.14	Технологические линии и комплексы металлургических производств
2.1.15	Электрический привод металлургических машин
2.1.16	Сопrotивление материалов
2.1.17	Теоретическая механика
2.1.18	Математический анализ
2.1.19	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс.	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-1.1: Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования	
Знать:	
Уметь:	

Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основы выполнения работ, связанных с проектированием, с информационным обслуживанием;
3.1.2	основы организации производства, труда и управление производством, метрологическому обеспечению, техническому контролю и авторскому надзору;
3.1.3	порядок разработки технической документации и мероприятия, связанные с реализацией разработанных проектов металлургического оборудования;
3.1.4	способы изыскания возможности сокращения цикла ремонтных работ, содействия подготовке процесса их выполнения, обеспечения необходимой технической документацией, материалами.
3.2 Уметь:	
3.2.1	составлять графики работ, заказов, заявок, инструкций, пояснительных записок, карт и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в установленные сроки;
3.2.2	изучать и анализировать необходимую информацию, показатели и результаты работы, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства;
3.2.3	осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования;
3.2.4	выявлять резервы, устанавливать причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению;
3.2.5	способствовать развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства;
3.2.6	способствовать внедрению достижений отечественной и зарубежной техники, использованию передового опыта обеспечивающих эффективную работу оборудования.
3.3 Владеть:	
3.3.1	участия в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с испытаниями машин и оборудования, внедрением их в эксплуатацию;
3.3.2	участия в выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов оборудования и материалов;
3.3.3	выполнение служебных обязанностей мастера, механика, конструктора на предприятиях северного региона, удаленного от заводов-изготовителей запасных частей и оборудования без снабжения требует знаний, умений и навыков в части разработки технологии восстановления деталей машин при проведении ремонтов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Девятый семестр обучения						
1.1	Оборудование для обогащения /Лек/	9	2		Л1.5	2	
1.2	Оборудование для обезвоживания и осветления /Лек/	9	2		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2	2	
1.3	Оборудование для сушки и обжига /Лек/	9	1		Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
1.4	Смесители и окомкователи /Лек/	9	1		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
1.5	Оборудование для окускования /Лек/	9	0		Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
1.6	Расчет привода импеллера /Пр/	9	1		Л1.5	0	
1.7	Определение основных параметров оборудования для обезвоживания /Пр/	9	2		Л1.5	2	
1.8	Расчеты сушилок /Пр/	9	2		Л1.5	2	
1.9	Расчеты смесителей /Пр/	9	2		Л1.5	2	
1.10	Расчет конвейерной агломерационной машины /Пр/	9	1		Л1.5	0	
1.11	Изучение теоретического материала по темам занятий /Ср/	9	103		Л1.5	0	
	Раздел 2. Седьмой семестр обучения						
2.1	Ковши для жидкого металла и шлака /Лек/	7	2		Л1.3 Л1.4	2	
2.2	Печи для производства высококачественных металлов /Лек/	7	1		Л1.3 Л1.4	1	

2.3	Оборудование электролизных цехов /Лек/	7	1		Л1.3 Л1.4	1	
2.4	Оборудование для загрузки печей и разливки жидких металлов /Лек/	7	1		Л1.3 Л1.4	1	
2.5	Оборудование гидрометаллургического производства. Специальное оборудование отдельных производств /Лек/	7	1		Л1.3	1	
2.6	Приведение маховых моментов и моментов инерции оборудования /Пр/	7	2		Л1.4	2	
2.7	Расчет мощности привода скипового подъемника /Пр/	7	2		Л1.4	2	
2.8	Расчет мощности навесного привода наклона конвертера /Пр/	7	2		Л1.4	2	
2.9	Расчет мощности привода механизмов электрододержателя и механизмов перепуска и перемещения электрода /Пр/	7	1		Л1.4	1	
2.10	Расчет цапф ковша на прочность и смятие /Пр/	7	1		Л1.4	1	
2.11	Подготовка и выполнение курсового проекта /Ср/	7	53		Л1.4	0	
2.12	Изучение теоретического материала /Ср/	7	50		Л1.4	0	
Раздел 3. Восьмой семестр обучения							
3.1	Оборудование для транспортировки перемещения и изменения положения прокатываемых полос /Лек/	8	1			0	
3.2	Оборудование для резки проката /Лек/	8	1			0	
3.3	Оборудование для правки проката /Лек/	8	0			0	
3.4	Оборудование для сматывания и разматывания прокатываемых полос /Лек/	8	2			2	
3.5	Оборудование прессовых установок /Лек/	8	2			2	
3.6	Волоочильные станы /Лек/	8	2			2	
3.7	Решение задач с использованием: - условий захвата полосы валками; - силовых режимов прокатки; - скоростных режимов прокатки; - закона непрерывности /Пр/	8	2			0	
3.8	Решение задач с использованием: - методики расчёта валков на прочность и жёсткость; - методики расчёта подшипников валков; - методика расчёта установочных устройств валков; - методики расчёта станин рабочих клеток (Л.5 с.26-60) /Пр/	8	2			0	
3.9	Решение задач с использованием: - методики расчёта шпинделей и муфт в приводе валков; - методики расчёта шестерённых клеток и редукторов /Пр/	8	2			2	
3.10	Решение задач с использованием: - методики расчёта рольгангов и слитковозов; - методики расчёта толкателей /Пр/	8	1			1	

3.11	Решение задач с использованием: - методики расчёта ножниц с наклонными ножами, с параллельными ножами, дисковых; - методики расчёта летучих ножниц; - методики расчёта дисковых пил /Пр/	8	1			1	
3.12	Решение задач с использованием: - методики расчёта ролико-правильных машин; - методики расчёта растяжных правильных машин /Пр/	8	2			2	
3.13	Подготовка и выполнение курсового проекта /Ср/	8	40			0	
3.14	Изучение теоретического материала /Ср/	8	59			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.1.1. Контрольные вопросы к зачету с оценкой

- 1.Склады сыпучих материалов. Общие сведения.
- 2.Назначение и классификация вагонопрокидывателей.
- 3.Роторные вагонопрокидыватели. Конструкция, основы расчета.
- 4.Боковые вагонопрокидыватели. Конструкция, основы расчета. Обеспыливание.
- 5.Вагонотолкатели. Устройство, назначение.
- 6.Усреднители. Методика усреднения. Классификация усреднительного оборудования.
- 7.Конструкция и работа усреднительной машины типа «борона». Определение основных параметров.
- 8.Основы расчета усреднителей.
- 9.Бункеры и затворы. Назначение, конструкция.
- 10.Основы расчета бункеров.
- 11.Разгрузка бункеров.
- 12.Классификация и конструкция питателей.
- 13.Ленточные и пластинчатые питатели. Основы расчета.
- 14.Основы расчета дискового питателя.
- 15.Основы расчета барабанного питателя.
- 16.Основы расчета лопастного питателя.
- 17.Оборудование для классификации по крупности.
- 18.Грохоты для холодных материалов. Инерционные, гирационные, само-балансные и резонансные грохоты.
- 19.Грохоты для горячих материалов. Повышение надежности грохотов.
- 20.Основы расчета грохота.
- 21.Дуговые сита. Гидроциклоны. Назначение, устройство.
- 22.Классификаторы. Конструкция и работа спирального классификатора.
- 23.Общие сведения. Способы и стадии дробления и измельчения. Классификация дробильно-измельчительного оборудования.
- 24.Основы теории процесса измельчения материалов.
- 25.Щековые дробилки. Конструкции, принцип действия.
- 26.Определение основных параметров щековых дробилок.
- 27.Расчет инерционной щековой дробилки.
- 28.Конусные дробилки крупного дробления. Расчет основных параметров.
- 29.Конусные дробилки среднего и мелкого дробления. Расчет основных параметров.
- 30.Валковые дробилки. Схемы. Определение основных параметров.
- 31.Роторные дробилки. Схемы. Работа. Определение основных параметров.
- 32.Молотковые дробилки. Схемы. Работа.
- 33.Мельницы. Общие сведения и классификация.
- 34.Мельницы шаровые, стержневые и трубные.
- 35.Определение мощности привода трубной мельницы.
- 36.Оборудование для обогащения. Классификация.
- 37.Оборудование для магнитного обогащения.
- 38.Оборудование для электрического и радиометрического обогащения.
- 39.Флотационные машины. Назначение, область применения, классификация.
- 40.Отсадочные машины. Область применения, классификация.
- 41.Классификация оборудования для гравитационного обогащения.
- 42.Сгустители. Область применения, классификация.
- 43.Оборудование для фильтрации материалов. Классификация.
- 44.Расчет мощности привода барабанного вакуум-фильтра.
- 45.Смесители. Классификация. Винтовые смесители.

46. Барабанные смесители. Основные параметры.
 47. Агломерационные машины. Назначение, принцип действия.
 48. Способы загрузки агломашин. Расчет производительности.
- 5.1.2. Контрольные вопросы к экзамену 7 семестр обучения
1. Режимы работы двигателя металлургических машин. Формулы для расчёта мощности двигателя при длительном режиме работы.
 2. Расчёт мощности двигателя при кратковременном режиме работы.
 3. Расчёт мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
 4. Определение динамических моментов (M_d) маховых моментов ($GD^2_{дв}$) и моментов инерции ($I_{дв}$) двигателя.
 5. Определение центра тяжести ёмкостей с металлом графоаналитическим методом.
 6. Определение центра тяжести ёмкостей с металлом графоаналитическим методом Заводчикова Д.А.
 7. Загрузочное устройство доменных печей с вращающейся воронкой.
 8. Топливные плавильные агрегаты. Устройство и работа отражательных печей.
 9. Шахтные печи, устройство и работа.
 10. Загрузочные устройства шахтных печей. Устройство и работа.
 11. Устройство и работа скипового подъёмника шахтных печей.
 12. Условия устойчивости скипа, скипового подъёмника на наклонном мосту.
 13. Условия самовозврата скипа, скипового подъёмника на разгрузочной части моста.
 14. Графики скорости и ускорения скипового подъёмника.
 15. Расчёт мощности привода скипового подъёмника.
 16. Устройство и работа гидравлического механизма перепуска электрода руднотермической печи.
 17. Печи плавки в жидкой ванне (ПЖВ). Устройство и конструкции.
 18. Схема расположения системы загрузки и вспомогательного оборудования ПЖВ.
 19. Миксер штейна печи ПЖВ.
 20. Миксер шлака печи ПЖВ.
 21. Электротермические агрегаты цветной металлургии.
 22. Руднотермические печи стационарные. Устройство, работа.
 23. Устройство и работа гидравлического механизма перемещения электрода руднотермической печи.
 24. Электродуговые рафинировочные печи. Устройство и работа.
 25. Расчёт мощности привода механизма наклона рафинировочных печей.
 26. Расчёт мощности привода канатного механизма перемещения электрода. Типы конструкций механизмов.
 27. Расчёт и устройство механизма подъёма свода электродуговой печи.
 28. Расчёт механизма электродержателя клинового типа руднотермической печи.
 29. Расчёт площади гидроцилиндра и производительности насоса. Расчёт усилия для удержания электрода щеками электродержателя.
 30. Расчёт механизма отворота свода электродуговой печи и его устройство.
 31. Расчёт мощности привода пружинно-пневматического электродержателя электродуговой печи хомутового типа.
 32. Расчёт мощности привода механизма поворота корпуса электродуговой печи. Устройство электродуговой печи с вращающейся ванной.
 33. Расчёт мощности привода электромеханического механизма наклона электродуговой печи.
 34. Горизонтальные конвертеры. Устройство и работа.
 35. Устройство и работа напольного пневмофурмовщика.
 36. Расчёт мощности привода горизонтального конвертера.
 37. Устройство и работа фурмы вертикального конвертера. Расчёты по выбору типового горизонтального конвертера.
 38. Вертикальные конвертеры. Устройство и работа.
 39. Расчёт мощности привода поворота вертикального конвертера.
 40. Разновидности привод поворота вертикального конвертера. Их устройство и работа.
 41. Ковши для жидкого металла и шлака. Устройство и работа.
 42. Вакуум-ковши для жидких металлов.
 43. Расчёт координаты крепления поворотных цапф для ковша. Расчёт напряжения изгиба и смятия цапф.
 44. Шлаковозы в производстве тяжёлых цветных металлов, устройство и конструкции.
 45. Устройство механизмов кантования шлаковоза винтового и зубчатого типа.
 46. Расчёт мощности привода механизма кантования шлаковоза винтового типа.
 47. Печи электрошлакового переплава. Устройство и работа.
 48. Вакуумно-дуговые печи. Устройство и работа.
 49. Электроннолучевые печи. Устройство и работа.
 50. Расчёт мощности привода механизма подачи расходоуемого электрода печей ВДП, ЭСП.
 51. Расчёт усилия зажима электрода и диаметра пневмоцилиндра печей ВДП, ЭСП, ЭСП.
 52. Центробежные насосы. Устройство и работа.
 53. Расчёт производительности напора и мощности центробежного насоса.
 54. Классификация огнеупорных материалов.
 55. Физико-химические рабочие свойства огнеупорных материалов.
- 5.1.3. Контрольные вопросы к экзамену 8 семестр обучения
1. Способы обработки металлов давлением. История развития.
 2. Определение прокатного стана. Классификация прокатных станов. Рабочая линия прокатного стана. Расчёт мощности привода валков.

3. Рабочие клетки прокатного стана. Классификация. Основные параметры валков и методика их расчёта на прочность и деформацию.
4. Подшипники валков. Условия работы, классификация. Конструктивные элементы и основы расчёта основных видов подшипников.
5. Станины рабочих клеток. Классификация. Методика расчёта станин на прочность и деформацию.
6. Плитовины. Назначение. Расчёт крепления плитовин рабочих клеток и ше-стеренных клеток к фундаменту.
7. Назначение и классификация устройств для установки валков. Состав устройств для установки верхнего вала. Конструктивные элементы и осно-вы расчёта нажимных механизмов с ручным и электромеханическим при-водом.
8. Системы уравнивания верхнего валка и шпиндельных устройств. Кон-структивные элементы и основы расчёта.
9. Гидравлические и гидромеханические устройства для установки верхнего валка. Устройства для установки нижнего валка. Конструктивные элементы.
10. Устройства для осевой регулировки и фиксации валков. Конструктив-ные элементы.
11. Проводки рабочих клеток и механизмы и устройства для замены валков. Конструктивные элементы.
12. Способы повышения точности прокатки. Предварительно-напряженные клетки и профилировка валков.
13. Шпиндельные устройства и муфты в приводе валков. Конструктивные элементы и основы расчёта.
14. Шестеренные клетки и редукторы в приводе валков. Конструктивные элементы и основы расчёта.
15. Рольганги. Классификация. Методика расчёта мощности привода роли-ков.
16. Конструктивные элементы рольгангов. Методика расчёта роликов роль-ганга на прочность.
17. Упоры в линии рольгангов. Конструктивные элементы и основы расчё-та.
18. Системы слиткоподач. Конструктивные элементы слитковозов.
19. Шлепперы и толкатели. Конструктивные элементы и основы расчёта.
20. Холодильники. Назначение. Конструктивные элементы.
21. Манипуляторы и кантователи. Конструктивные элементы.
22. Ножницы для резки проката. Классификация. Ножницы с параллельны-ми ножами. Процесс резания и усилие резания. Конструкции ножниц.
23. Ножницы с наклонными ножами и дисковыми ножами. Усилие резания и конструкции ножниц.
24. Летучие ножницы. Настройка ножниц на длину отрезаемых полос. Уси-ление резания и конструкции ножниц.
25. Пилы для резания проката. Усилие резания. Конструкции пил.
26. Листопровильные роликовые и растяжные машины. Силовые парамет-ры и мощность правки. Конструктивные элементы.
27. Оборудование для правки сортовых профилей. Силовые параметры и конструктивные элементы.
28. Барабанные и ролико-барабанные моталки. Силовые расчёты и кон-структивные элементы.
29. Моталки – свертывающие машины и сортовые моталки. Силовые расчё-ты и конструктивные элементы.
30. Разматыватели. Силовые расчёты и конструктивные элементы.
31. Состав гидропрессовой установки. Классификация конструкций гидрав-лических прессов.
32. Конструктивные варианты станин, прошивных устройств, матрицедер-жателей, направляющих и цилиндров пресса. Расчёт толщины стенки ци-линдра.
33. Виды приводов пресса. Сравнительные достоинства и недостатки. Оцен-ка основных параметров.
34. Оборудование для нагрева заготовок и подачи их на ось прессования. Конструктивные элементы.
35. Оборудование для обслуживания операций прессования и для уборки прессизделий. Конструктивные элементы.
36. Принцип работы и общее устройство станов холодной прокатки труб (ХПТ). Конструктивные элементы стана ХПТ.
37. Классификация волочильных станов. Станы для волочения проволоки. Конструктивные элементы.
38. Станы для волочения прутков и труб. Конструктивные элементы.
39. Вспомогательное оборудование волочильных станов. Конструктивные элементы.

5.2. Темы письменных работ

Курсовое проектирование по дисциплине «Металлургические машины и оборудование» выполняется студентами в 7 (очная форма обучения) и в 10(заочная форма обучения) семестрах.

Цель курсового проектирования:

развить у студента следующие специальные умения и навыки: проведение конструкторских и технологических разработок в области металлургического оборудования;

выполнение необходимых инженерных расчетов, связанных с определением мощности привода и производительности машины, прочностных и других характеристик;

техничко-экономическое обоснование принятого решения; правильное, соответствующее действующим стандартам оформление текстовой и графической частей проекта.

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М.	Конструкции и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: Учеб. пособие для вузов	М.: Академкнига, 2003	3
Л1.2	Басов А.И.	Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов: Учебник для техникумов цв. металлургии	М.: Металлургия, 1984	53
Л1.3	Пилипенко С.С., Никоноров Л.В., Серебренников Ю.Г.	Металлургические печи: атлас конструкций: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2006	51
Л1.4	Пилипенко С.С.	Механическое оборудование металлургических цехов: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2009	51
Л1.5	Притыкин Д.П.	Металлургические машины и оборудование. Привод металлургических машин: учеб. пособие	Норильск, 1988	138

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Басов А.И., Ельцев Ф.П.	Справочник механика заводов цветных металлов	М.: Металлургия, 1981	76
Л2.2	Гребеник В.М., Иванченко Ф.К., Ширяев В.И.	Расчет металлургических машин и механизмов: Учеб. пособие для вузов	Киев: Вища шк., 1988	6

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Технические средства обучения
7.2	1.Мультимедиапроектор
7.3	2.Кодоскоп
7.4	3.Компьютерный класс
7.5	4.Электронные слайды технологических линий для производства чёрных и цветных металлов.
7.6	5.Лабораторный прокатный стан.
7.7	6.Лабораторный волочильный стан.
7.8	7.Лабораторный пресс.
7.9	8.Лабораторная половинная модель вертикального конвертера.
7.10	9.Установка с разливочным ковшом.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Курсовое проектирование по дисциплине «Металлургические машины и оборудование» выполняется студентами в 7 (очная форма обучения) и в 10(заочная форма обучения) семестрах.

Цель курсового проектирования:
развить у студента следующие специальные умения и навыки: проведение конструкторских и технологических разработок в области металлургического оборудования;
выполнение необходимых инженерных расчетов, связанных с определением мощности привода и производительности машины, прочностных и других характеристик;
технично-экономическое обоснование принятого решения; правильное, соответствующее действующим стандартам оформление текстовой и графической частей проекта.

Объем курсового проекта: графическая часть первого - 3 листа; второго - 4 листа формата А1. Пояснительной записки - первого - 20-25 листов; второго - 30-35 листов формата А4.

Задача курсового проектирования - научиться самостоятельно решать конкретные вопросы, связанные с модернизацией, реконструкцией, совершенствованием и исследованием механотехнологического оборудования на основе современного опыта его эксплуатации на передовых предприятиях металлургического производства с учетом новейших достижений науки и техники по материалам патентноинформационного поиска и анализа литературных источников