Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 27.10.2026 15:07:47
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Конструкция и обслуживание металлургического оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.03.02_бак_заоч_ММ-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 128

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8
курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
К.т.н. , доцент Лаговская Е.В.

Рабочая программа дисциплины
Конструкция и обслуживание металлургического оборудования

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
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026г. № 11
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В. __ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В. __ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В. .

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В. __ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В. __ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
И.о. завкафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

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	освоить последовательность разработки конструкторской документации для ремонта, модернизации технологического оборудования;
1.4	привить навыки эффективного использования металлургического оборудования, его рациональную эксплуатацию с достаточно высокой степенью надёжности работы узлов оборудования;
1.5	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	Технологические линии и комплексы металлургических производств
2.1.11	Электрический привод металлургических машин
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.

ПК-1.1: Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования

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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Седьмой семестр						
1.1	Общая характеристика плавильного производства /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.4	0	
1.2	Устройство и обслуживание отражательных печей /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Устройсво и обслуживание электрических печей /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.2Л2.5 Л2.6Л3.1	0	
1.4	Устройство и обслуживание мартеновских печей /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.5	Устройсво и обслуживание доменных печей /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.2 Л2.3	0	
1.6	Устройство и обслуживание шахтных печей /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
1.7	Автогенная плавка /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.8	Устройство и обслуживание конверторов /Лек/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.9	Общая характеристика плавильного производства /Пр/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.10	Устройство и обслуживание отражательных печей /Пр/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.11	Устройсво и обслуживание электрических печей /Пр/	8	1	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.12	Устройсво и обслуживание доменных печей /Пр/	8	1,25	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.13	Устройство и обслуживание шахтных печей /Пр/	8	1,25	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.14	Автогенная плавка /Пр/	8	1,25	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.15	Устройство и обслуживание конверторов /Пр/	8	1,25	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.16	Поготовка ивыполнение курсового проекта /Ср/	8	100	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	
1.17	Изучение теоретического материала /Ср/	8	28	ПК-1.1 ПК-3.1	Л1.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

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 (Мд) маховых моментов (GD2дв) и мо-ментов инерции (Iдв) двигателя.
5.Определение центра тяжести ёмкостей с металлом графическим методом.
6.Определение центра тяжести ёмкостей с металлом графоаналитическим ме-тодом Заводчикова Д.А.
7.Загрузочное устройство доменных печей с вращающейся воронкой.
8.Топливные плавильные агрегаты. Устройство и работа отражательных пе-чей.
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 мо-сту.
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 оборудова-ния 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 электро-да руднотермической печи.
24.Электродуговые рафинировочные печи. Устройство и работа.
25.Расчёт мощности привода механизма наклона рафинировочных печей.
26.Расчёт мощности привода канатного механизма перемещения электро-дов. 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 устрой-ство.
31.Расчёт мощности привода пружинно-пневматического электродержате-ля 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.Расчет мощности привода горизонтального конвертера.
37.Устройство и работа фурмы вертикального конвертера. Расчёты по вы-бору типового горизонтального конвертера.
38.Вертикальные конвертеры. Устройство и работа.
39.Расчёт мощности привода поворота вертикального конвертера.
40.Разновидности привод поворота вертикального конвертера. Их устрой-ство и работа.
41.Ковши для жидкого металла и шлака. Устройство и работа.
42.Вакуум-ковши для жидких металлов.
43.Расчет 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 расходуемого электрода печей ВДП, ЭШП.
51.Расчёт усилия зажима электрода и диаметра пневмоцилиндра печей ВДП, ЭЛП, ЭШП.
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.

5.2. 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;
технико-экономическое обоснование принятого решения; правильное, соответствующее действующим стандартам оформление текстовой и графической частей проекта.

5.3. Фонд оценочных средств

Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины.
Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.
• Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
• Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий;
• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация.

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
Л1.1	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М.	Машины и агрегаты сталеплавильных цехов: учебник для металлург. и машиностроит. спец. вузов: В 3-х т.	М.: Металлургия, 1988	50
Л1.2	Рожихина И. Д., Нохрина О. И.	Конструкции и проектирование дуговых печей: рекомендовано Сибирским регион. УМЦ высшего проф. образования для межвузовского использования в качестве учеб. пособия для студентов вузов	Новокузнецк: Изд-во СибГИУ, 2011	2

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пилипенко С.С., Никоноров Л.В., Серебренников Ю.Г.	Металлургические печи: атлас конструкций: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2006	51
Л2.2	Арист Л.М., Щербин А.И.	Механизация работ в доменном и сталеплавильном производстве	Киев: Техника, 1991	2
Л2.3	Квагинидзе В.С.	Технология металлов и сварка: учеб. пособие для вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2004	1
Л2.4	Авдеев В.А., Друян В.М., Кудрин Б.И.	Основы проектирования металлургических заводов: справочник	М.: Интермет Инжиниринг, 2002	1
Л2.5	Пилипенко С.С., Никоноров Л.В., Серебренников Ю.Г.	Металлургические печи: атлас конструкций: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2006	51
Л2.6	Рекус Г.Г.	Электрооборудование производств: справ. пособие; учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2007	5

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М.	Общая металлургия: учебник для вузов	М.: Академкнига, 2005	5

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	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для проведения занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:
7.2	специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.3	специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.4	специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.5	учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ.

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

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.

Цель курсового проектирования по дисциплине «Металлургические машины и оборудование»:

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;

технико-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.