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 12:23:24
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 Н.В.

Конструкция и обслуживание обогатительного оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

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

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 24
самостоятельная работа 111
часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н. Доцент Лаговская Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Конструкция и обслуживание обогатительного 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: 2026-2029 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 __ _____ 2026 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.__ _____ 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	Цели и задачи дисциплины: формирование знаний в области основ конструирования и ремонта обогатительного оборудования. Задачами дисциплины являются: изучение основ последних достижений в области обогащения цветной металлургии и их применение в условиях Крайнего севера. Ознакомление с современными проектирования машин и аппаратов, используемых на обогатительных фабриках для реализации подготовительных, основных и вспомогательных процессов. Знакомство с конструкциями оборудования обогатительного производства Норильского никеля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Металлургические подъемно-транспортные машины
2.1.2	Детали машин
2.1.3	Технологические линии и комплексы металлургических производств
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	структуру и состав обогатительного предприятия и его подразделений, конструкции машин и аппаратов, применяемых для переработки материалов на обогатительных фабриках, основные методы расчетов этих машин, способы и методы защиты машин от перегрузок и регулирование их работы
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать выбирать оборудование для реализации заданных операций и получения требуемых продуктов, составлять расчетные схемы и осуществлять расчеты на прочность деталей обогатительного оборудования, изображать схемы цепей аппаратов, а также кинематические и конструктивные схемы основных машин и аппаратов обогащения, читать чертежи общего вида и рабочие чертежи деталей машин и аппаратов обогатительного производства.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	представлениями о сущности процессов, происходящих при обогащении полезных ископаемых, о современных тенденциях в развитии процессов обогащения и обогатительного машиностроения, лучших образцах обогатительного оборудования зарубежных фирм.

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. Машины и комплексы складов металлургического производства (подготовительный этап к обогащению полезных ископаемых)						
1.1	Машины и комплексы складов металлургического производства – Типы и устройство механизированных складов. – Вагоноопрокидыватели и их конструкция. –Устройство и конструкция перегрузочных грейферных кранов – Комплексы усреднительных машин (штабелеукладчик, усреднитель) /Лек/	7	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	

1.2	Устройство и обсдуживание машин складов металлургического производства /Пр/	7	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Обогащение полезных ископаемых						
2.1	Основы обогащения полезных ископаемых: – Предмет и задачи курса. – Технологические показатели обогащения. – Классификация процессов. – Виды разрушения материалов. – Свойства руды. – Схемы обогащения. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Технологические показатели обогащения. Решение задач /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Конструкции дробильного оборудования: – Щековые, конусные, валковые, роторные, молотковые и инерционные дробилки. – Определение степени дробления, производительности, мощности привода, дробящего усилия и других технико-эксплуатационных показателей /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Кнструкция и обслуживание дробильного оборудования /Пр/	7	4		Л1.4 Э1 Э2	0	
2.5	Изучение конструкций оборудования для классификации по крупности – Грохоты для холодных и горячих материалов. – Дуговое сито. – Гидроциклон. – Классификатор. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Конструкция и обслуживание оборудования для классификации по крупности /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Построение характеристик крупности материала /Пр/	7	1		Э1 Э2	0	
2.8	Особенности работы и конструкции флотационных машины /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Конструкция и обслуживание флотационных машин /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Конструкция и устройство машин и механизмов для обезвоживания и фильтрации: – Сгуститель. – Центрифуга. – Сушилка. – Отстойник. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.11	Конструкция и обслуживание машин и механизмов для обезвоживния /Пр/	7	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

2.12	Изученние пройденного материала, знакомство с методикой расчетов и основных неиспавностей. Выполнение РГР. /Ср/	7	111		Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1.Основные стадии производства металлов. Подготовка руд к плавке. Типы и устройство рудных дворов.
2.Вагоноопрокидыватели. Назначение. Классификация.
3.Башенный передвижной вагоноопрокидыватель. Конструктивные элементы.
4.Конструктивные элементы роторного вогоноопрокидывателя.
5.Способы усреднения сыпучих материалов. Оборудование для укладки материалов в штабель. Конструктивные элементы.
6.Оборудование для забора сыпучих материалов из штабеля. Конструктивные элементы.
7.Рудно-грейдерные краны. Конструктивные элементы.
8.Бункеры. Устройство. Истечение материала из бункеров. Давление материала на стенки. Устройство для обрушения зависаний.
9.Бункерные затворы. Конструктивные элементы.
10.Питатели. Классификация. Ленточный и пластинчатый питатели. Конструктивные элементы. Производительность питателя.
11.Тарельчатые и винтовые питатели. Конструктивные элементы. Расчет производительности.
12.Качающиеся барабанные питатели. Конструктивные элементы.
13.Общие сведения об измельчении материалов. Классификация и принцип действия дробильно-измельчительного оборудования.
14.Щековые дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата. Ход подвижной щеки. Оптимизация скорости.
15.Определение производительности, усилие дробления и мощности привода щековой дробилки.
16.Конусные дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата, производительность и мощность.
17.Валковые дробилки. Конструктивные элементы. Угол захвата.
18.Роторные и молотковые дробилки. Конструктивные элементы.
19.Мельницы. Конструктивные элементы. Классификация. Режим работы. Оптимизация скорости вращения барабана. Производительность и мощность привода.
20.Грохоты. Классификация и принцип действия грохотов. Валковые и барабанные грохоты. Конструктивные элементы.
21.Инерционные грохоты. Классификация и принцип действия.
22.Оборудование для гидравлической классификации. Гидроциклоны и реечные классификаторы. Конструктивные элементы.
23.Спиральные классификаторы. Конструктивные элементы.
24.Флотационные машины. Классификация и принцип действия. Конструктивные элементы механических пневмомеханических машин.
25.Оборудование для гравитационного и магнитного обогащения. Конструктивные элементы магнитных и тяжелосредних сепараторов.
26.Оборудование для сгущения. Сгустители с центральным и периферийным приводом. Конструктивные элементы.
27.Оборудование для фильтрации. Вакуум-фильтры. Конструктивные элементы барабанных, дисковых и ленточных вакуум-фильтров.
28.Оборудование для смешивания и окомкования. Барабанные смесители и окомкователи. Конструктивные элементы и режимы работы. Скорость вращения барабана и производительность.
29.Конструктивные элементы чашевых окомкователей.
30.Оборудование для брикетирования. Валковые брикет- прессы. Конструктивные элементы дробилок, ленточных и чашевых охладителей.
31.Оборудование для производства агломерата. Технологическая схема. Конструктивные элементы вакуумной агломашины.
32.Оборудование для укладки шихты на спекательные тележки агломашины. Челночный, маятниковый и барабанный питатели и их комбинации.
33.Дробление и охлаждение агломерата. Конструктивные элементы дробилок, ленточных и чашевых охладителей.

5.2. Темы письменных работ

Темы РГР вылаются преподавателем.

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	Басов А.И.	Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов: Учебник для техникумов цв. металлургии	М.: Металлургия, 1984	53
Л1.2	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М.	Машины и агрегаты доменных цехов: учебник для металлург. и машиностроит. спец. вузов: В 3-х т.	М.: Металлургия, 1987	55
Л1.3	Притыкин Д.П.	Ремонт оборудования для подготовки шихтовых материалов в цветной металлургии	М.: Металлургия, 1977	40
Л1.4	Притыкин Д.П.	Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов: учебник для вузов по спец. "Мех. оборудование заводов цв. металлургии", "Металлургия цв.	М.: Металлургия, 1988	54

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	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

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Пилипенко С.С.	Механическое оборудование металлургических цехов: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2009	51

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
Э2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	АРМ WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.1.5	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.6	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)

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.