



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ АГЛОДОМЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургические машины и оборудование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	5

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

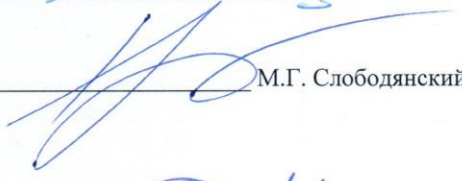
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 27.01.2025, протокол № 3

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

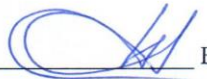
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент ПиЭММиО, канд.техн.наук  М.Г. Слободянский

Рецензент:

гл. механик ООО «НПЦ Гальва», канд.техн.наук  В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов системы знаний по вопросам проектирования основного и вспомогательного оборудования аглодоменного производства;
- приобретение навыков разработки проекта реконструкции оборудования аглодоменного производства;
- выработка навыков обслуживания механического оборудования аглодоменного производства с целью обеспечения его работоспособного состояния;
- формирование навыков систематического изучения научно-технической ин-формации;
- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Механическое оборудование аглодоменного производства входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Динамика и прочность технологических машин

Основы научных исследований

Динамические расчеты машин и механизмов

Гидравлическое оборудование металлургических заводов

Технологические линии и комплексы металлургических цехов

Основы гидро- и пневмопривода металлургического оборудования

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Детали машин

Проектная деятельность

Техника в современном производстве

Математика

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Металлургические подъемно-транспортные машины

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Проектная оценка надежности технических объектов

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механическое оборудование аглодоменного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с

	применением информационно-коммуникационных технологий
ПК-1 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, принятых для проведения технического обслуживания, ремонта и модернизации металлургического оборудования	
ПК-1.1	Проводит предварительное технико-экономическое обоснование принятых решений для поведения технического обслуживания, ремонта и модернизации металлургического оборудования
ПК-3 Способен проводить анализ технического состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования на основе проведенных осмотров и диагностики	
ПК-3.1	Оценивает техническое состояние электрической части металлургического оборудования по результатам осмотров и диагностики
ПК-5 Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт	
ПК-5.1	Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17,2 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 118,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Введение в дисциплину								
1.1 Введение в дисциплину	5	0,25						
Итого по разделу		0,25						
2. 2. Проектирование механического оборудования складов шихтовых материалов								
2.1 Типы и устройства механизированных складов	5	0,1						
2.2 Вагоноопрокидыватели. Перегрузочные краны.		0,1						
2.3 Штабелеукладчики, их устройство. Двухроторные усреднители.		0,25						
Итого по разделу		0,45						
3. 3. Проектирование оборудования для под-готовки шихтовых материалов к окускованию								
3.1 Основы проектирования дробилок. Щековая дробилка. Валковая дробил-ка. Конусная дробилка. Роторная дробилка. Молотковая дробилка.	5	1		2	7	Подготовка к выполнению практической работы	Практическая работа	
3.2 Основы проектирования шаровых и стержневых мельниц		1						
3.3 Основы проектирования		1		2	7	Подготовка к выполнению	Практическая работа	

конвейеров и транспортеров. Ленточные, винтовые конвейеры.					практической работы		
Итого по разделу		3		4	14		
4. 4. Проектирование оборудования агломерационных фабрик							
4.1 Основы проектирования смесителей и окомкователей шихты	5	1		2	7	Подготовка к выполнению практической работы	Практическая работа
4.2 Принципы проектирования агломерационных конвейерных машин.		0,2		2	7	Подготовка к выполнению практической работы	Практическая работа
Итого по разделу		1,2		4	14		
5. 5. Проектирование оборудования по производству окатышей							
5.1 Основы проектирования обжиговых конвейерных машин	5	0,2					
5.2 Принципы проектирования кольцевых охладителей окатышей.		0,15					
Итого по разделу		0,35					
6. 6. Проектирование оборудования доменных цехов							
6.1 Основы проектирования затворов и питателей бункеров, конвейерной подачи материалов к скипам, весовой воронки перекидного шибера и оборудования для подачи кокса.	5	0,15					
6.2 Особенности и принципы проектирования доменных подъемников. Проектирование скиповых подъемников. Конструирование конвейеров для печей объемом свыше 3200 м3.		0,15			55	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа
6.3 Основы проектирования загрузочных устройств доменных печей. Двухконусные загрузочные устройства. БЗУ (безконусные загрузочные устройства лоткового типа и воронка склиз).		0,15			15	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа
6.4 Основы проектирования оборудования для		0,15					

обслуживания чугуновых и шлаковых леток доменной печи. Сверлильные машины и электропушки								
6.5 Проектирование оборудования для уборки продуктов плавки. Поворотные и качающиеся желоба. Чугуново-зы. Разливочные машины. Шлаково-зы.	5	0,15			20,1	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа	
Итого по разделу		0,75			90,1			
7. Экзамен								
7.1 Экзамен	5							
Итого по разделу								
Итого за семестр		6		8	118,1		экзамен	
Итого по дисциплине		6		8	118,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине применяются традиционная технология обучения, включающая в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, работу на практических занятиях и т.п. В ходе изложения лекционного материала используются презентации, плакаты по теме занятий, наглядные пособия. На занятиях студенты выполняют задания на изучение в рамках программы курса тем и проблем, невыносимых на лекции и практические занятия; заполняют вслед за преподавателем схемы, таблицы по изучаемой тематике; приводят собственные примеры, очевидно подтверждающие излагаемый материал. Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование технологических машин и комплексов штамповочного производства» используются специализированные интерактивные технологии: – Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия. – Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог). Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки к практическим занятиям и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Савельева, Р. Н. Проектирование доменных цехов : учебное пособие / Р. Н. Савельева ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2011 г. - Магнитогорск, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2733.pdf&show=dcatalogues/1/1132614/2733.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2568.pdf&show=dcatalogues/1/1130370/2568.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	K-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
Autodesk AutoCad Mechanical 2011 Master Suite	K-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	K-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для проведения лекционных занятий:

- ауд. 1-407 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для проведения практических занятий:

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для самостоятельной работы:

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для промежуточной аттестации работы:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационную-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №1 «Расчет мощности привода пластинчатого питателя и проектная оценка долговечности его элементов по различным критериям работоспособности»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные для расчета

Наименование параметра	Ед. изм.	Вариант									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность питателя	т/ч	1500	1400	1700	900	1000	850	800	920	1300	1100
Длина трассы	м	3,2	5	7	10	4	6	8	4	3,2	5
Угол наклона конвейера	град	0	2	4	6	8	10	8	6	7	5
Ширина настила	мм	1000	1100	1150	1200	1275	1340	1405	1470	1350	1300
Скорость конвейера	м/с	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43
Коэффициент сопротивления движению цепи по направляющим		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
КПД привода		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Шаг цепи	м	0,08	0,1	0,12	0,14	0,12	0,1	0,08	0,1	0,12	0,14
Число зубьев звездочки	шт	8	10	12	10	8	10	12	14	12	10

Наименование параметра	Ед. изм.	Вариант									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность питателя	т/ч	1200	1050	950	750	1000	1450	1600	1250	1370	1100
Длина трассы	м	7	10	4	6	8	4	7	10	8	5
Угол наклона конвейера	град	0	9	10	8	6	5	4	3	0	10
Ширина настила	мм	1250	1200	1150	1100	1000	900	950	1000	1050	1100
Скорость конвейера	м/с	0,4	0,37	0,34	0,31	0,28	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38
Коэффициент сопротивления движению цепи по направляющим		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
КПД привода		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Шаг цепи	м	0,16	0,08	0,08	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,08	0,1
Число зубьев звездочки	шт	8	10	12	10	8	10	12	14	8	8

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №2 «Проектный расчет мощности привода барабанного смесителя и проектная оценка долговечности его элементов по различным критериям работоспособности»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные

Исходные данные		Варианты																								
Параметры	Ед. изм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Вес барабана	кН	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320
Вес шихты в барабане	кН	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100	103	105	108	110	113	115	118	120
Длина барабана	м	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Диаметр цапфы ролика	мм	140	143	145	148	150	153	155	158	160	163	165	168	170	173	175	178	180	183	185	188	190	193	195	198	200
Радиус бандажа	мм	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2800	2900	3000
Радиус опорного ролика	мм	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370
Радиус барабана	мм	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2700	2800
Угловая скорость барабана	рад/с	0,7	0,6	0,65	0,63	0,71	0,75	0,8	0,74	0,74	0,68	0,78	0,82	0,8	0,72	0,74	0,73	0,81	0,8	0,74	0,72	0,81	0,77	0,75	0,8	0,7
	рад/час	2520	2160	2340	2268	2556	2700	2880	2664	2664	2448	2808	2952	2880	2592	2664	2628	2916	2880	2664	2592	2916	2772	2700	2880	2520
Число опорных роликов	шт	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Коэффициент трения подшипников качения		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Коэффициент трения качения ролика по бандажу	мм	0,1	0,15	0,14	0,12	0,2	0,18	0,14	0,11	0,17	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,18	0,15
КПД привода		0,8	0,75	0,78	0,85	0,7	0,8	0,75	0,78	0,85	0,7	0,8	0,8	0,75	0,78	0,85	0,7	0,8	0,75	0,78	0,85	0,8	0,75	0,78	0,85	0,7
Объемная масса материала	т/м³	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Угол θ	град	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Средняя объемная масса бетонного гарниссажа	т/м³	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Половина центрального угла между роликами	град	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Угол	град	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Удельное сопротивление резанию для мелкой руды и концентрата	кПа	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Толщина среза одним резцом	м	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ширина среза одним резцом	м	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Число резцов в очистном устройстве	шт	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Коэффициент трения покоя при перемешивании материала		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №2 «Проектная оценка мощности привода шнекового (винтового) конвейера и проектная оценка долговечности его элементов по различным критериям работоспособности»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные для расчета

Параметр	Обозначение		Ед. изм.	Вариант									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность	Q		т/сут	400	1500	1200	900	750	1800	600	1300	800	1400
Насыпная плотность материала	ρ_n		кг/м ³	1290	870	2200	3450	1570	1320	1865	2380	1150	980
Длина конвейера	L		м	15	7	12	15	5	13	8	15	8	10
Угол наклона конвейера	ϕ		град	-15	10	-5	0	10	20	5	15	-10	-20
Группа грузов	1	Тяжелые малообразивные	1	2	3	4	2	4	1	4	1	2	
	2	Легкие неабразивные											
	3	Легкие малообразивные											
	4	Тяжелые абразивные											

Параметр	Обозначение		Ед. изм.	Вариант									
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность	Q		т/сут	1500	800	700	850	450	1150	1250	1400	1800	1500
Насыпная плотность материала	ρ_n		кг/м ³	870	1570	1865	1150	1290	2200	980	2380	1320	980
Длина конвейера	L		м	7	6	8	5	15	12	10	15	13	11
Угол наклона конвейера	ϕ		град	10	10	5	-10	-15	-5	-20	15	20	-20
Группа грузов	1	Тяжелые малообразивные	2	2	1	1	1	3	2	4	4	2	
	2	Легкие неабразивные											
	3	Легкие малообразивные											
	4	Тяжелые абразивные											

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №3 «Расчет мощности привода агломерационной конвейерной машины и проектная оценка долговечности её элементов по различным критериям работоспособности»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные для расчета

Исходные данные		Варианты заданий																			
Параметр	Ед. изм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Число спекательных тележек	шт	72	74	76	78	80	82	84	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
Максимальная скорость передвижения тележек	м/мин	1,4	2,7	3,5	3,9	4,36	4,82	5,28	5,74	6,2	6,66	7,5	8,34	9,18	10,02	10,86	11,7	11,2	10	9	12
Длина горизонтального участка контура	м	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4	40,4
Радиус траектории движения оси ската на участке подъема	м	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835	1,835
Радиус траектории движения оси ската на участке разгрузки	м	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076	1,076
Вес тележки	кН	19	17,15	18	17,15	19	17,15	18	17,15	16	17,15	15	17,15	19	17,15	18	17,15	20	17,15	22	17,15
Диаметр ролика	мм	260	245	250	240	240	260	240	250	240	260	240	245	240	260	240	250	240	260	240	240
Диаметр цапфы ролика	мм	120	90	100	90	90	110	90	100	90	120	90	95	90	120	90	110	90	120	90	90
Длина пути движения незагруженной тележки по горизонтальному участку	м	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Длина пути движения загруженной тележки над вакуум-камерами спекания	м	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Длина пути движения загруженной тележки над вакуум-камерами охлаждения	м	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Длина пути движения загруженной тележки после вакуум-камер охлаждения	м	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Разряжение в вакуум-камерах спекания	МПа	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Разряжение в вакуум-камерах охлаждения	МПа	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Давление уплотняющих пластин на пластины тележек	МПа	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
Объемная масса шихты (принимают равной объемной массе агломерата)	т/м ³	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Усилие одного торцевого уплотнения, действующее на тележку	кН	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Суммарная ширина уплотняющих пластин (на обе стороны тележки)	мм	180	178	176	174	172	170	172	174	176	178	180	178	176	174	172	170	172	174	176	178
Длина спекательной тележки	м	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1	1	1	1
Ширина спекательной тележки	м	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Толщина (высота) слоя шихты в тележке	м	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Коэффициент трения в уплотняющих пластинках		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Коэффициент трения качения роликов по рельсам (направляющим)	мм	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Коэффициент учитывающий трение в ребордах		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Коэффициент трения в подшипниках роликов		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
КПД (коэффициент полезного действия)		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №5 «Оценка статического момента при вращении воронки распределителя шихты двухконусного загрузочного устройства доменной печи»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Вариант									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коэффициент сопротивления трению в сальниковых уплотнениях штанг и в подшипнике подпятника	$k=\mu=k_y$		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Коэффициент трения в подшипниках роликов	μ_1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Общий КПД	η		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Вес вращающихся деталей воронки	G_d	кН	380	480	500	360	450	600	550	520	350	520
Вес узла малого конуса	G_k	кН	110	150	160	100	130	200	180	165	100	170
Вес шихты	$G_{ш}$	кН	250	350	360	240	320	450	420	370	230	370
Усилие в штанге малого конуса	Q_k	кН	400	500	500	380	475	400	450	520	370	500
Коэффициент удельного сопротивления перемещению воронки по роликами	w	Н/Н	0,013	0,014	0,012	0,013	0,014	0,012	0,013	0,014	0,012	0,013
Диаметр беговой дорожки роликового хода в подпятнике	D_3	мм	3,06	3,5	3,6	3	3,3	3,5	3,2	3,5	2,8	3,7
Средний диаметр роликового хода в подпятнике	D	мм	310	350	360	300	320	400	380	350	300	380
Наружный диаметр вращающейся воронки	D_5	мм	2,4	3	3,2	2,3	2,8	3,2	2,8	3,1	2,2	3
Высота сальника	h	мм	280	320	300	250	300	350	350	320	250	300
Давление газа под колошником	p		0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,15
Диаматр начальной окружности зубчатого венца	D_6	мм	3650	3700	3450	3670	3770	5470	4540	3450	3670	3770
Диаметр центрирующего ролика	D_2	м	0,3	0,32	0,35	0,38	0,4	0,7	0,6	0,35	0,38	0,4
Диаметр поверхности катания венца по центрирующим роликам	D_4	м	3,6	3,65	3,4	3,45	3,6	5,36	4,37	3,4	3,45	3,6
Диаметр цапфы ролика по венцу	d_2	м	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,15	0,12	0,08	0,09	0,1

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Вариант									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Коэффициент сопротивления трению в сальниковых уплотнениях штанг и в подшипниках подпятника	$k=\mu=k_y$		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Коэффициент трения в подшипниках роликов	μ_1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Общий КПД	η		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Вес вращающихся деталей воронки	G_d	кН	450	520	360	450	600	380	480	350	520	480
Вес узла малого конуса	G_k	кН	150	180	100	130	200	110	150	100	170	150
Вес шихты	$G_{ш}$	кН	350	380	240	320	450	250	350	230	370	350
Усилие в штанге малого конуса	Q_k	кН	400	520	380	475	400	400	500	370	500	500
Коэффициент удельного сопротивления перемещению воронки по роликами	w	Н/Н	0,014	0,012	0,013	0,014	0,012	0,013	0,014	0,012	0,013	0,014
Диаметр беговой дорожки роликового хода в подпятнике	D_3	мм	3,2	3,4	3	3,3	3,5	3,06	3,5	2,8	3,7	3,5
Средний диаметр роликового хода в подпятнике	D	мм	350	350	300	320	400	310	350	300	380	350
Наружный диаметр вращающейся воронки	D_5	мм	2,8	3	2,3	2,8	3,2	2,4	3	2,2	3	3
Высота сальника	h	мм	280	320	250	300	350	280	320	250	300	320
Давление газа под колошником	p		0,2	0,25	0,25	0,1	0,15	0,1	0,15	0,1	0,15	0,15
Диаметр начальной окружности зубчатого венца	D_6	мм	5470	4540	3670	3770	5470	3650	3700	3670	3770	3700
Диаметр центрирующего ролика	D_2	м	0,7	0,6	0,38	0,4	0,7	0,3	0,32	0,38	0,4	0,32
Диаметр поверхности катания венца по центрирующим роликам	D_4	м	5,36	4,37	3,45	3,6	5,36	3,6	3,65	3,45	3,6	3,65
Диаметр цапфы ролика по венцу	d_2	м	0,15	0,12	0,09	0,1	0,15	0,06	0,07	0,09	0,1	0,07

Исходные данные и основные требования к выполнению расчетно-практической работы №6 «Расчет мощности механизма выталкивания леточной массы электропушки»

Расчетно-практическая работа должна содержать следующие разделы: исходные данные; расчетную схему; методику расчета; расчеты; выводы.

Исходные данные

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения	Вариант									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Диаметр отверстия носка	d	м	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2	Угол подъема винтовой линии	α	град	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	Угол трения в винтовой паре	ρ_0	град	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Угловая скорость двигателя	ω	рад/с	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Общий КПД механизма	η		0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
6	Допускаемый коэффициент перегрузки двигателя	λ		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Давление леточной массы на поршень	p	МПа	2,5	3	2,8	2,7	2,6	3,1	3,2	2,4	2,3	3,3
8	Скорость выхода массы из носка	$V_{\text{м}}$	м/с	0,45	0,44	0,43	0,46	0,44	0,45	0,43	0,46	0,44	0,43
9	Диаметр поршня	D	м	0,55	0,5	0,6	0,5	0,65	0,45	0,45	0,55	0,5	0,6
10	Ход поршня		м	1,26	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2
11	Передаточное число механизма	u		17,8	14	16	14	12	18	20	15	16	17
12	Средний диаметр резьбы винта	d_6	мм	155	150	160	150	155	160	150	155	160	155
13	Угловое ускорение ротора	ϵ	рад/с ²	50	50	50	55	50	50	55	45	45	40
14	Коэффициент учета момента инерции всех вращающихся масс механизма	δ		1,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,2	1,3	1,4	1,5
15	Момент инерции масс на валу двигателя	J	кг·м ²	1,2	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,2	1,3	1,4	1,5
№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Единица измерения	Вариант									
				11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Диаметр отверстия носка	d	м	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2	Угол подъема винтовой линии	α	град	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	Угол трения в винтовой паре	ρ_0	град	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Угловая скорость двигателя	ω	рад/с	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Общий КПД механизма	η		0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
6	Допускаемый коэффициент перегрузки двигателя	λ		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	Давление леточной массы на поршень	p	МПа	3,4	3,5	2,6	3,1	3	2,8	2,3	3,3	3	2,6
8	Скорость выхода массы из носка	$V_{\text{м}}$	м/с	0,45	0,46	0,44	0,45	0,44	0,43	0,44	0,43	0,44	0,44
9	Диаметр поршня	D	м	0,55	0,5	0,65	0,45	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,65
10	Ход поршня		м	1,1	1,1	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2
11	Передаточное число механизма	u		14	16	12	18	14	16	16	17	14	12
12	Средний диаметр резьбы винта	d_6	мм	150	165	155	160	150	160	160	155	150	155
13	Угловое ускорение ротора	ϵ	рад/с ²	50	55	50	50	50	50	45	40	50	50
14	Коэффициент учета момента инерции всех вращающихся масс механизма	δ		1,2	1,3	1,5	1,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,2	1,5
15	Момент инерции масс на валу двигателя	J	кг·м ²	1,6	1,2	1,5	1,6	1,1	1,3	1,4	1,5	1,1	1,5

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;		
ОПК-6.1	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Вопросы для подготовки к экзамену: 1. Процедура подготовки и подачи заявки на патентование изобретения, полезной модели, промышленного образца. 2. Основные составляющие содержания патента. 3. Что такое рационализаторское предложение? Методы разработки и правила подачи. Перечень правил написания отзывов и заключения на проекты стандартов
ПК-1: Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, принятых для проведения технического обслуживания, ремонта и модернизации металлургического оборудования		
ПК-1.1	Проводит предварительное технико-экономическое обоснование принятых решений для поведения технического обслуживания, ремонта и модернизации металлургического оборудования	Перечень заданий для практических занятий (пример): 1. Составление проекта заявки на изобретение. 2. Составление проекта заявки на полезную модель. 3. Составление проекта заявки на промышленный образец. Разработка проекта рационализаторского предложения на заданную тему.
ПК-3: Способен проводить анализ технического состояния основного и вспомогательного металлургического оборудования на основе проведенных осмотров и диагностики		
ПК-3.1	Оценивает техническое состояние электрической части металлургического оборудования по результатам осмотров и диагностики	Примеры заданий на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Разработка проекта привода ленточного конвейера агломерационной фабрики и подготовка заявки на патент новой конструкции натяжного устройства ленты. 2. Проектный расчет винтового

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<i>конвейера и подготовка заявки на промышленный образец редуктора его привода.</i> <i>Разработка проекта реконструкции привода агломерационной конвейерной машины и подготовка рационализаторского предложения.</i>
ПК-5: Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт		
ПК-5.1	<i>Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс</i>	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Методология проектирования периодичности ТОиР металлургических агрегатов. 2. Этапы проектирования технических объектов. 3. Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности. 4. Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов. 5. Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 6. Методика проектного расчета мощности привода вращения барабанного окомкователя шихты. 7. Методика проектного расчета мощности привода пластинчатого питателя. Методика оценки работоспособности деталей и узлов питателя по различным критериям работоспособности. 8. Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 9. Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования. 10. Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования. 11. Устройство агломерационной фабрики. 12. Методика проектного расчета мощности привода агломашины. 13. Типы и конструкции вагоноопрокидывателей. 14. Расчет на прочность основных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		деталей и узлов пластинчатых питателей. 15. Вагон-весы. Назначение, конструкция и принцип работы. Основные механизмы вагонов-весов. 16. Назначение, конструкция и принцип работы грохотов. 17. Барабанные смесители и окомкователи шихты. 18. Чашевые окомкователи шихты. 19. Боковые подъемно-поворотные вагоноопрокидыватели. 20. Классификация вагонопрокидывателей. 21. Питатели постели и шихты агломерационных машин. 22. Машины для дробления и измельчения материалов. Назначение, конструкция и принцип работы. 23. Магнитно-импульсная система очистки вагонов. 24. Назначение, классификация и принципы конструирования грейферных кранов. 25. Назначение, классификация и принципы конструирования штабелеукладчиков. 26. Бункерные устройства. 27. Назначение, классификация и принципы конструирования ленточных конвейеров. 28. Классификация щековых дробилок. Особенности проектирования щековых дробилок с простым движением щеки. 29. Типы и устройство литейных дворов. 30. Принцип работы и устройство агломашины. Методика проектного расчета мощности привода. Правила составления ремонтного цикла. 31. Типы и конструкции грохотов для отсева кокса. 32. Классификация щековых дробилок. Особенности проектирования щековых дробилок со сложным движением щеки. 33. Типы вагоноопрокидывателей. Передвижной башенный вагоноопрокидыватель. Общее

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		устройство и принцип работы. 34. Передвижной роторный вагонопрокидыватель. Принцип его работы. Устройство механизма кантования. 35. Назначение, конструкция и принцип работы 4-х валковой коксодробилки. 36. Расчет мощности привода барабанного смесителя. 37. Выбор конструктивной схемы при проектировании роторной дробилки. 38. Выбор схемы привода валков при проектировании двухвалковых дробилок. Методика проектного расчета мощности привода шаровой мельницы.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.