

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

_____ Игнатенко В.И.

Конструкция и расчет оборудования цехов обработки металлов давлением

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 15.04.02_маг_очн_ММм-2025+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 3 зачеты 2
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	160	
часов на контроль	72	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	14		14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	12	14	14	28	26
Практические	14	24	14	14	28	38
Итого ауд.	28	36	28	28	56	64
Контактная работа	28	36	28	28	56	64
Сам. работа	71	72	89	71	160	143
Часы на контроль	45	45	27	27	72	72
Итого	144	153	144	126	288	279

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Лаговская Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Конструкция и расчет оборудования цехов обработки металлов давлением

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
утвержденного учёным советом вуза от 06.06.2025 протокол № 11-3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2027 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.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. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Крупнов Л.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. № ____
Зав. кафедрой к.т.н. Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины: сформировать у студентов знания о современных методиках проектирования, эксплуатации и исследования механического оборудования для производства черных и цветных металлов давлением.
1.2	Задачи дисциплины: изучить методики расчета мощности привода, режимов нагружения, определения размеров узлов и деталей по условиям прочности; освоить последовательность разработки конструкторской документации для ремонта, модернизации технологического оборудования; привить навыки эффективного использования металлургического оборудования, его рациональную эксплуатацию с достаточно высокой степенью надежности работы узлов и оборудования; подготовить к практической деятельности на предприятиях цветной и черной металлургии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.2	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.3	Правовые аспекты инженерной деятельности
2.1.4	Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.5	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.6	Правовые аспекты инженерной деятельности
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Техническая диагностика и обследование технологических машин и оборудования
2.2.2	Технология монтажа и ремонта металлургического оборудования
2.2.3	Техническая диагностика и обследование технологических машин и оборудования
2.2.4	Технология монтажа и ремонта металлургического оборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе	
ПК-4.2: Выявляет неисправности и оценивает техническое состояние металлургического оборудования посредством расчетов	
ПК-5: Способен разрабатывать технические задания на проектирование, модернизацию, ремонт технологических машин, приводов и нестандартного оборудования	
ПК-5.2: Осуществляет разработку технических заданий на проектирование, модернизацию технологических машин и их приводов	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ В КУРС						
1.1	Основные виды обработки металлов давлением : – прокатка (геометрия очага деформации при прокатке, условия захвата металла валками, опережение и уширение, виды прокати и получаемая продукция); – волочение; – прессование в холодном и горячем состоянии; – ковка; – объемная горячая и холодная штамповка; – листовая штамповка металлов; – комбинированная обработка металла давлением. /Лек/	2	1	ПК-4.2	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2	0	

1.2	Основные виды обработки металлов давлением: – прокатка (геометрия очага деформации при прокатке, условия захвата металла валками, опережение и уширение, виды прокаты и получаемая продукция); – волочение; – прессование в холодном и горячем состоянии; – ковка; – объемная горячая и холодная штамповка; – листовая штамповка металлов; – комбинированная обработка металла давлением. /Пр/	2	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.4Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ						
2.1	Понятие прокатный стан, классификация прокатных станков и их рабочих клеток. Валки. /Лек/	2	1	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Расчет валков: – на прочность двухвалковых клеток; – на прочность четырехвалковых станков; – прогиба валка при прокате листов и полосы /Пр/	2	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Подшипники протканых валков. Механизмы и устройства для установки и смены валков: – нажимные механизмы; – нажимные винты и гайки; – устройства для уравнивания валков; – механизмы и устройства для смены валков. Проводки. Станины рабочих клеток. /Лек/	2	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Передаточные устройства рабочей линии прокатного стана. Станины рабочих клеток. /Пр/	2	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХ ЦЕХОВ						
3.1	Лекция Оборудование для транспортировки, перемещения и изменения положения прокатываемых полос; – рольганги; – слитковозные тележки; – шлепперы, толкатели, холодильники; – манипуляторы и кантователи; Подъемные, поворотные и подъемно-поворотные устройства /Лек/	2	4	ПК-4.2	Л3.1 Э1 Э2	0	

3.2	Оборудование для транспортировки, перемещения и изменения положения прокатываемых полос; – рольганги; – слитковозные тележки; – шлепперы, толкатели, холодильники; – манипуляторы и кантователи; Подъемные, поворотные и подъемно-поворотные устройства /Пр/	2	6	ПК-4.2	Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Оборудование для резки проката: – ножницы; – пилы. Оборудование для правки проката: – барабанные моталки; – роликовые барабанные моталки; – моталки-свертывающие машины; – сортовые моталки; – разматывали. Оборудование для подготовки заготовок к прокатке и для отделки готового проката /Лек/	2	4	ПК-4.2	Э1 Э2	0	
3.4	Оборудование для резки проката: – ножницы; – пилы. Оборудование для правки проката: – барабанные моталки; – роликовые барабанные моталки; – моталки-свертывающие машины; – сортовые моталки; – разматывали. Оборудование для подготовки заготовок к прокатке и для отделки готового проката /Пр/	2	6	ПК-4.2	Э1 Э2	0	
3.5	Изучение теоретического материала /Ср/	2	72	ПК-4.2	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Раздел 4. КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ ПРЕССОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ							
4.1	Общие сведения об оборудовании трубопрессовых и прессово-волоочильных цехов. Сущность и методы прессования металлов. Силовые параметры при прессовании. Классификация, конструкции и инструмент гидравлических прессов. /Лек/	3	2	ПК-4.2	Л1.6Л3.1	0	
4.2	Общие сведения об оборудовании трубопрессовых и прессово-волоочильных цехов. Сущность и методы прессования металлов. Силовые параметры при прессовании. Классификация, конструкции и инструмент гидравлических прессов. /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л1.6Л3.1	0	
4.3	Основные узлы горизонтального гидравлического пресса: – прутково-профильный горизонтальный гидравлический пресс; – трубоправильный пресс с мундштучным матрицедержателем. Схема технологических операций при прессовании /Лек/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

4.4	Основные узлы горизонтального гидравлического пресса: – прутково-профильный горизонтальный гидравлический пресс; – трубоправильный пресс с мундштучным матрицедержателем. Схема технологических операций при прессовании /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.5	Вспомогательные устройства и механизмы, обслуживающие гидравлические прессы /Лек/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.6	Прессовой инструмент: – инструментальная наладка и условия работы прессового инструмента; – матрицы; – контейнеры; – пресс-штемпели и пресс-шайбы; – иглы и оправки; – материалы для прессового инструмента /Пр/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
4.7	Гидравлические приводы прессовых установок: – индивидуальный гидропривод; – насосно-аккумуляторный привод Гидравлические приводы прессовых установок: – индивидуальный гидропривод; – насосно-аккумуляторный привод /Лек/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.6Л3.1	0	
	Раздел 5. КОНСТРУКЦИЯ И РАСЧЕТ ВОЛОЧИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ						
5.1	Классификация волочильных станов. Волочильные станы с прямолинейным движением материала. Барабанные станы однократного волочения. Многократные станы со скольжением. Многократные станы без скольжения. Многократные станы, работающие с противонапряжением (петлевые). Беспетлевые станы (прямоточные). Трубоволочиольные станы. /Лек/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
5.2	Классификация волочильных станов. Волочильные станы с прямолинейным движением материала. Барабанные станы однократного волочения. Многократные станы со скольжением. Многократные станы без скольжения. Многократные станы, работающие с противонапряжением (петлевые). Беспетлевые станы (прямоточные). Трубоволочиольные станы. Вспомогательное оборудование /Пр/	3	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
5.3	Волочильный инструмент /Пр/	3	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

5.4	Изучение технического материала /Ср/	3	71	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
-----	--------------------------------------	---	----	--------	--	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

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	Шевакин Ю.Ф. [и др.]	Обработка металлов давлением	М.: Интермет Инжиниринг, 2005	1
Л1.2	Королев А.А.	Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов: учеб. пособие для вузов	М.: Металлургия, 1985	26
Л1.3	Вердеревский В.А., Глейберг А.З., Никитин А.С.	Трубопрокатные станы	М.: Металлургия, 1983	1
Л1.4	Павлов И. М. [и др.]	Обработка металлов давлением: учебник для металлургических вузов	М.: Металлургиздат, 1955	1
Л1.5	Чекмарев А. П., Мутьев М. С., Машковцев Р. А.	Калибровка прокатных валков: учебник для вузов	М.: Металлургия, 1971	2
Л1.6	Логинов Ю.Н.	Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/69662.html	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Беняковский М.А. [и др.]	Технология прокатного производства: справочник: В 2-х кн.	М.: Металлургия, 1991	1
Л2.2	Беняковский М.А. [и др.]	Технология прокатного производства: справочник: В 2-х кн.	М.: Металлургия, 1991	1
Л2.3	Логинов Ю. Н., Шилов В. А.	Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов: Учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/69662.html	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Балакин В. П.	Обработка металлов давлением: методические указания по дипломному проектированию для студентов специализаций 1106.07, 1106.08, 1106.09 https://e.lanbook.com/book/116948	Москва: МИСИС, 2000	1

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
Э3	Научно-технический журнал «Материаловедение»	http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2
Э4	Научная информационная библиотека. Журнал «Материаловедение»	elibrary.ru/title_about.asp?id=7878
Э5	Информационно-справочный портал по металлургии и литейному производству	http://metallurg.ru/opisanie-tehnologicheskikh-protsessov-litya/
Э6	Центральный металлический портал РФ	http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.3	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.4	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.5	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.6	APM WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	420 аудитория - для практических и самостоятельных работ
7.2	Видеопроектор Toshiba TDP-T350
7.3	Экран с электроприводом
7.4	Персональный компьютер офисный Think Cen-tre M70e – 1 шт.;
7.5	Персональный компьютер офисный Think Cen-tre M71e – 10 шт.;
7.6	Монитор 19,0 LCD Think Vision – 11 шт.
7.7	608 аудитория - для практических и самостоятельных работ (37 посадочных мест)
7.8	- интерактивный проектор;
7.9	- ПК для студентов (13 штук).
7.10	1.Технические средства обучения.
7.11	3.Кодоскоп.
7.12	5.Электронные слайды технологических линий для производства черных и цветных металлов.
7.13	6.Лабораторный прокатный стан.
7.14	7.Лабораторный волочильный стан.
7.15	8.Лабораторный пресс.

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. Подготовка к зачету с оценкой включает проработку теоретического материала, ответы на вопросы, разбор и

самостоятельное решение типовых задач по дисциплине.

Критерии оценки ответа студента:

Оценка «отлично» выставляется, если студент умеет соединять знания из различных разделов курса, умеет прокомментировать излагаемый вопрос, умеет устанавливать связь теоретических представлений с результатами практической работы. Полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым понятийным аппаратом. Способен объяснить суть физического явления, процесса, технологического приёма, принцип действия устройства. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; знает основную литературу по своему вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ. Хорошо владеет технической терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно воспроизводит основные положения вопроса, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время, в ответе могут присутствовать следующие недочеты:

а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора);

б) излагает материал недостаточно полно;

в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;

г) излагает материал недостаточно последовательно;

д) допускает ошибки в речи. Проявляет ассоциативные знания лишь при условии наводящих вопросов экзаменатора. С трудом соотносит теорию вопроса с практическим примером, подтверждающим правильность теории. Даёт неверные примеры, путается при изложении существа излагаемого факта. Слабо владеет профессиональной терминологией, допускает ошибки и не умеет их исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.

