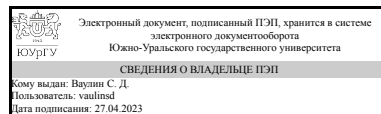


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



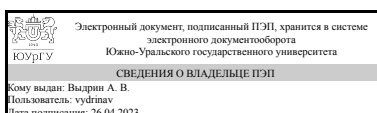
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.04.02 Оборудование цехов ОМД
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Metallургия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

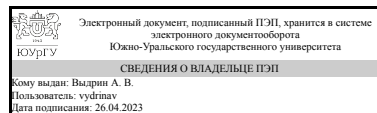
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

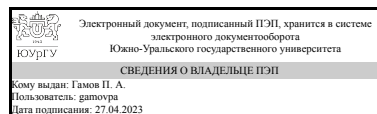
Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



А. В. Выдрин

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Пирометаллургические и
литейные технологии
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

Дать будущим магистрам необходимую информацию, знания и навыки для возможности самостоятельной работы с научно-технической литературой, понимания устройства и принципа работы оборудования цехов ОМД, умения выбирать это оборудование. Сформировать у студентов навыки конструирования оборудования, расчета основных технологических нагрузок, действующих на рабочие органы машин, проведения прочностных расчетов наиболее нагруженных их деталей и узлов.

Краткое содержание дисциплины

Типы складов. Оборудование для зачистки металла, его транспортирования, подъема, кантовки. Конструкция крана с лапами. Типы нагревательных устройств цехов ОМД. Механизмы для транспортировки металла в печах Конструкции толкателей, выталкивателей, упоров, загрузочных столов, решеток, механизмов для безударной выдачи, специальных мостовых кранов. Устройство, принцип работы, основы расчета рольгангов, шлепперов, транспортеров, толкателей, сталкивателей, подъемных и качающихся столов, поворотных устройств, трайб-аппаратов, манипуляторов, кантователей. Состав главных линий современных прокатных станов. Устройство прокатных клетей, валки, станины, устройства для установки валков, механизмы их перевалки. Шестеренные клетки, шпиндели, муфты, порядок их расчета и выбора. Устройство, принцип работы, порядок выбора и расчета ножниц с параллельными и наклонными ножами, летучих, кромкокрошительных и дисковых ножниц. Конструкции и принцип работы дисковых пил салазкового, маятникового, рычажного типов, роторных и летучих пил. Устройство машин и механизмов трубопрокатных цехов, кузнечно-прессовых машин. Конструкции и принцип работы холодильников стационарных, речных, роликовых, шнековых. Ускоренного охлаждения. Вспомогательные устройства холодильников, сталкиватели, сбрасыватели, передаточные механизмы. Конструкции и принцип работы свертывающих машин для горячего и холодного листового и сортового проката, разматыватели и отгибатели. Конструкции и принцип работы роликовых правильных машин, машин для правки растяжением, правильные прессы. Конструкции и принцип работы молотов различной конструкции, гидравлических и винтовых прессов, кривошипных, ротационных и радиально-ковочных машин. Конструкции и принцип работы современных волочильных станов. Конструкции и принцип работы станов для производства бесшовных труб, прошивные, пилигримовые, автоматические, непрерывные, редуцированные, калибровочные станы, станы ХПТ, ХПТР.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Знать: современное и вспомогательное оборудование, применяемое в технологических линиях обработки металлов давлением
	Уметь: аргументировано обосновывать выбор

	оборудования для осуществления технологических процессов обработки металлов давлением
	Владеть: методами оценки условий работы основных и вспомогательных машин для обработки металлов давлением
ПК-7 способностью использовать процессный подход	Знать: требования стандартов, технических условий к оформлению конструкторской документации
	Уметь: оформлять сборочные чертежи, чертежи деталей и спецификации при разработке конструкторской документации
	Владеть: методами выбора основных параметров проектируемых машин, механизмов, узлов, определения усилий, проведения прочностных расчетов, выбора привода

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Детали машин и основы конструирования	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.13 Детали машин и основы конструирования	Знание элементов (деталей) конструкции технологических машин, умение выбирать рациональные элементы для их конструирования, закрепление навыков силовых и прочностных расчетов технологических машин.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	100	64	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	116	80	36

Подготовка материалов по темам практических занятий с изучением устройства и принципа работы рассматриваемых механизмов, варианты и место их установки в технологической линии	80	80	0
Подготовка материалов по темам практических занятий с изучением устройства, принципов работы и расчета машин цехов ОМД, выполнение курсового проекта	36	0	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Рабочие линии прокатных станов	10	6	2	2
2	Оборудование склада слитков и заготовок	8	4	2	2
3	Механическое оборудование участков нагрева металла	10	6	2	2
4	Транспортные устройства для перемещения, кантовки, поворота и т.п. металла	10	6	2	2
5	Ножницы и пилы	12	4	4	4
6	Холодильники, моталки и свертывающие машины	14	6	4	4
7	Машины для правки проката	8	6	2	0
8	Оборудование трубопрокатных цехов горячей прокатки	12	6	6	0
9	Оборудование трубопрокатных цехов холодной прокатки	8	6	2	0
10	Оборудование кузнечно-прессовых цехов	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Рабочие линии прокатных станов	6
2	2	Оборудование склада слитков и заготовок	4
3	3	Механическое оборудование участков нагрева металла	6
4	4	Транспортные устройства для перемещения, кантовки, поворота и т.п. металла	6
5	5	Ножницы и пилы	4
6	6	Холодильники, моталки и свертывающие машины	6
7	7	Машины для правки проката	6
8	8	Оборудование трубопрокатных цехов горячей прокатки	6
9	9	Оборудование трубопрокатных цехов холодной прокатки	6
10	10	Оборудование кузнечно-прессовых цехов	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Рабочие линии прокатных станов	2
2	2	Оборудование склада слитков и заготовок	2
3	3	Механическое оборудование участка нагревательной печей	2

4	4	Транспортные устройства для перемещения, кан-товки, поворота и т.п. металла	2
5	5	Ножницы и пилы	4
6	6	Холодильники, моталки и свертывающие машины	4
7	7	Машины для правки проката	2
8	8	Оборудование трубопрокатных цехов горячей прокатки	6
9	9	Оборудование трубопрокатных цехов холодной прокатки	2
10	10	Оборудование кузнечно-прессовых цехов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение рабочей линии лабораторного прокатного стана	2
2	2	Исследование различных схем складирования	2
3	3	Исследование закономерностей нагрева	2
4	4	Исследование условий кантовки	2
5	5	Исследование влияния формы ножей на качество резки	4
6	6	Исследование условий охлаждения	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	Целиков А.И. Машины и агрегаты металлургических заводов. ТЗ: Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1988. С. 190-495. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для техн. спец. вузов. М.; Высш. шк., 2000. С. 5-443.	36
Изучение оборудования для резания проката, свертывания, правки, нагрева, охлаждения проката	Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. М.: Металлургия, 1985,	16
Изучение оборудования главных линий прокатных станов	Коваль Г.И. Главные линии прокатных станов. Учебное пособие. Челябинск:- ЮУрГУ, 2008. 53с.	16
Изучение оборудования для транспортировки, кантовки, поворота металла	Целиков А.И. Машины и агрегаты металлургических заводов. ТЗ: Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1988. С. 344-384.	16
Изучение оборудования кузнечно-прессовых цехов.	Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2006. 560с.	16
Изучение оборудования трубопрокатных цехов	Технология и оборудование трубного производства; учебное пособие для вузов/ В.Я. Осабчий, А.С. Вавилин, В.Г. Зимовец, А.П. Коликов.-М.: "Интернет Инжиниринг" " 2007.с. 390-548.	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научных исследований университета по созданию прокатных станов с высокими обжатыми, механизмов станов поперечно-винтовой прокатки, радиально-ковочных машин, волочильных станков,, защищенных десятками патентов РФ.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Рабочие линии прокатных станов	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	1-13
Транспортные устройства для перемещения, кантовки, поворота и т.п. металла	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	14-21
Механическое оборудование участков нагрева металла	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	22-26
Ножницы и пилы	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	27-32
Холодильники, моталки и свертывающие машины	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	33-38
Машины для правки проката	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	39-40
Оборудование трубопрокатных цехов горячей прокатки	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	41-46

Оборудование трубопрокатных цехов холодной прокатки	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	47-48
Оборудование кузнечно-прессовых цехов	ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	текущий	49-63
Все разделы	ПК-7 способностью использовать процессный подход	защита курсового проекта	1-63

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
	Текущий контроль выполняется по каждому разделу дисциплины путем ответов на контрольные вопросы. По каждой теме задается 10 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 1 балл. Максимальное число баллов по текущему контролю 70 баллов. Рейтинг студента по текущему контролю оценивается по формулам 2 и 3 п. 2.4 Положения. Промежуточная аттестация выполняется по 26 итоговым контрольным вопросам, из которых студенту задается 2 вопроса. Максимальный балл за промежуточную аттестацию 50. Рейтинг студента по промежуточной аттестации определяется по формуле 4 п. 2.4 Положения. Бонус начисляется студенту за участие в научно-практических конференциях - 10%, публикациях по тематике дисциплины - 10%. Рейтинг студента по дисциплине определяется по формуле 1 п. 2.4 Положения.	Зачтено: Величина рейтинга больше или равна 60%. Не зачтено: Величина рейтинга меньше 60%.
	Текущий контроль выполняется по каждому разделу дисциплины путем ответов на контрольные вопросы. По каждой теме задается 10 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 1 балл. Максимальное число баллов по текущему контролю 60 баллов. Рейтинг студента по текущему контролю оценивается по формулам 2 и 3 п. 2.4 Положения. Промежуточная аттестация выполняется по 36 итоговым контрольным вопросам, из которых студенту задается 2 вопроса. Максимальный балл за промежуточную аттестацию 50. Рейтинг студента по промежуточной аттестации определяется по формуле 4 п. 2.4 Положения. Бонус начисляется студенту за участие в научно-практических конференциях - 10%, публикациях по тематике дисциплины - 10%. Рейтинг студента по дисциплине определяется по формуле 1 п. 2.4 Положения.	Отлично: Величина рейтинга 85-100%. Хорошо: Величина рейтинга 75-84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга 60-74%. Неудовлетворительно: Величина рейтинга 0-59%.
	Курсовой проект оценивается по следующим критериям. 1. Пояснительная записка: - соответствие заданию (полностью соответствует - 10 баллов; частично соответствует - 5 баллов); - правильность методики расчета (методика верна -10 баллов, методика частично верна - 5 баллов); - правильность цифровых данных расчета (цифровые значения верны-10 баллов, цифровые значения частично верны-5 баллов); - оформление по ГОСТ и стандартам ЮУрГУ (соответствует-10 баллов, частично соответствует-5 баллов). 2. Графическая	Отлично: 80-100 Хорошо: 60-79 Удовлетворительно: 40-59 Неудовлетворительно: 0-39

	<p>часть: - работоспособность разработанной конструкции (работоспособна -20 баллов, частично работоспособна-10 баллов); -соответствует заданию (соответствует - 10 баллов, частично соответствует -5 баллов); -соответствие требованиям ЕСКД (соответствует - 30 баллов, частично соответствует 15 баллов. Результаты работы складываются в величину рейтинга за курсовой проект и переводятся в оценку по 5 балльной системе согласно следующей шкалы: - «отлично» - величина рейтинга 80 -100; «хорошо» - величина рейтинга 60 - 79; «удовлетворительно» - величина рейтинга 40 - 59; «неудовлетворительно» - величина рейтинга 0 - 39.</p>	
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Главная линия прокатного стана, варианты общего устройства. 2. Классификация рабочих клетей по расположению валков, их числу и кинематике привода. 3. Общее устройство прокатных клетей дуо, трио и кварто. 4. Прокатные валки, конструкция и определение размеров отдельных элементов. 5. Подшипники скольжения открытого типа, подшипники качения, их виды и конструкция. 6. Конструкция и принцип работы ПЖТ. 7. Общая характеристика устройств для установки валков. Конструкции устройств для осевой установки валков. 8. Принципиальные схемы нажимных устройств прокатных клетей. 9. Устройство для уравнивания прокатных валков, их назначение, виды и конструкции. 10. Устройства для смены прокатных валков, их виды и конструкции. 11. Шестеренные клетки и редукторы, их назначение, виды и конструкции. 12. Шпиндели прокатных станков: назначение, условия работы и конструкции. 13. Устройство для уравнивания шпинделей. 14. Кантователи перед прокатными клетями, конструкции и принцип работы. 15. Конструкции манипуляторов листовых, сортовых и обжимных станков. 16. Подъемные и подъемно-качающиеся столы, назначение, конструкция и принцип работы. 17. Рольганги, назначение, конструкция и принцип работы. 18. Транспортёры и шлепперы, конструкции и принцип работы. 19. Оборудование для зачистки поверхности слитков и заготовок. 20. Кантователи складов слитков и заготовок. Кинематические схемы и принцип работы. 21. Подъемно-транспортное оборудование склада слитков и заготовок. Працен-кран, устройство и принцип работы. 22. Схемы расположения отделения нагревательных колодцев и оборудование при них. 23. Механизмы для открывания крышек нагревательных колодцев. 24. Конструкция и принцип работы клещевого колодцевого крана. 25. Оборудование при методических печах (толкатели, выталкиватели, упоры, механизмы шагания балок, склизы), устройство и принцип работы. 26. Оборудование при камерных печах, шарнир-кран, устройство и принцип работы.
	<ol style="list-style-type: none"> 27. Ножницы с параллельными ножами. Конструкции ножниц с гидромеханическим и гидравлическим приводом. 28. Ножницы с наклонными ножами. Конструкции кривошипных ножниц открытого и закрытого типа. 29. Дисковые ножницы, их назначение, кинематические схемы и принцип работы.. 30. Кромкокрошительные ножницы. Конструкция и принцип работы.

	<p>31. Летучие ножницы. Конструкции и принцип работы.</p> <p>32. Дисковые пилы. Конструкции и принцип работы.</p> <p>33. Конструкция роликовых барабанных моталок для горячего листа.</p> <p>34. Конструкция свертывающей машины для узкой полосы.</p> <p>35. Конструкция барабанных моталок для холодного листа.</p> <p>36. Сортные моталки с осевой и тангенциальной подачей полосы. Конструкции и принцип работы.</p> <p>37. Разматыватели полосы, отгибатели концов полосы магнитного и скрабкового типа, конструкции и принцип работы.</p> <p>38. Холодильники, их назначение и конструкции.</p> <p>39. Роликовые правильные машины. Конструкции и принцип работы.</p> <p>40. Прессы и растяжные машины для правки проката.</p> <p>41. Классификация агрегатов для производства бесшовных труб, их отличительные особенности. Прошивные станы: назначение, принцип действия и состав оборудования.</p> <p>42. Механизмы входной и выходной стороны прошивного стана. Конструкция и принцип работы.</p> <p>43. Пилигримовые станы. Назначение, сущность способа пилигримовой прокатки, состав оборудования прокатного стана и конструкция прокатной клетки. Подающий аппарат пилигримового стана: назначение, устройство и принцип работы.</p> <p>44. Автоматический трубопрокатный стан: назначение, состав оборудования и принцип работы.</p> <p>45. Непрерывный трубопрокатный стан, назначение, состав оборудования и принцип работы.</p> <p>46. Конструкции двух- и трехвалковых клетей редуционных и калибровочных станов.</p> <p>47. Станы ХПТ валкового типа. Конструкция и принцип работы клетей с подвижной и неподвижной станиной.</p> <p>48. Станы ХПТР. Конструкции и принцип работы.</p> <p>49. Типовые конструкции паровоздушных шаботных и бесшаботных молотов.</p> <p>50. Конструкции основных узлов паровоздушных молотов.</p> <p>51. Пневматические молоты, конструкции и принцип работы.</p> <p>52. Гидравлические молоты простого и двойного действия, их устройство и принцип работы.</p> <p>53. Высокоскоростные газовые молоты, их устройство и принцип работы.</p> <p>54. Молоты с доской, ремнем, рычажные молоты, конструкция и принцип работы.</p> <p>55. Винтовые прессы, типы, устройство и принцип работы, схемы привода винтов.</p> <p>56. Конструкции кривошипных прессов.</p> <p>57. Гидравлические прессы, схемы и принцип работы</p> <p>58. Гидравлические прессы с мультипликаторным приводом. конструкция и принцип работы,</p> <p>59. Радиально-обжимные машины, основные типы, устройство и принцип работы</p> <p>60. Ротационно-обжимные машины, типы, устройство и принцип их работы.</p> <p>61. Назначение кузнечно-прессовых машин и их классификация.</p> <p>62. Молоты, их классификация, принцип действия.</p> <p>63. Горизонтально-ковочные машины, устройство и принцип работы.</p>
	<p>Темы курсовых проектов.doc; Пример задания на курсовой проект.doc</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Коваль, Г. И. Современное оборудование прокатных цехов Текст Ч. 1 Главные линии рабочих клетей прокатных станов учеб. пособие для самостоят. работы студентов Г. И. Коваль ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 44, [1] с. ил. электрон. версия

2. Королев, А. А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов Учеб. пособие для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии" и "Мех. оборуд. з-дов цв. металлургии". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1985. - 376 с. ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Костокрызов И.Д. Механическое оборудование трубных цехов: учебное пособие / И.Д. Костокрызов, В.А. Пиксаев. – Свердловск: УПИ, 1980–72с.

2. Коваль Г.И. Главные линии прокатных станов. Учебное пособие. Челябинск: - ЮУрГУ, 2008. 53с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	104 (Л.к.)	Лабораторные и опытные прокатные станы
Практические занятия и семинары	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс