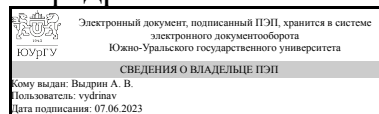


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



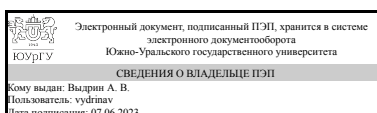
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Оборудование прокатных и трубных цехов
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
магистерская программа Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

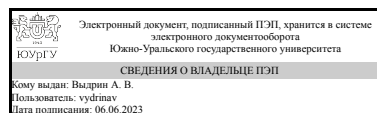
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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



А. В. Выдрин

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



А. В. Выдрин

1. Цели и задачи дисциплины

Дать систематизированные знания, позволяющие знать современное состояние и перспективы развития оборудования прокатных и трубных цехов, умения, дающие возможность выбирать рациональные технические решения при конструировании новых машин прокатных и трубных цехов. Сформировать умения комплексного подхода к выполнению конструкторских разработок новых и реконструируемых машин прокатных и трубных цехов, их узлов и деталей с использованием современных методов автоматизированного проектирования, проведения проектных и проверочных расчетов с применением компьютерных технологий.

Краткое содержание дисциплины

История проектирования и изготовления прокатного оборудования в России, обзор современного прокатно-го оборудования в России и за рубежом. Ведущие фир-мы – изготовители прокатного оборудования. Прокатные цехи в составе металлургического производства: блюминги, слябинги, заготовочные, рельсобалочные, сортовые, сорто-проволочные и проволочные станы, листовые станы горячей и холодной прокатки, специальные станы, трубопрокатные станы. Типы складов. Оборудование для зачистки металла, его транспортирования, подъема, кантовки. Конструкция крана с лапами. Типы нагревательных устройств прокатных цехов. 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. 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 трубопрокатных станов горячей и холодной прокатки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Определение организационных и технических мер по проведению технического обслуживания и ремонта технологического	Знает: особенности оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства Умеет: определять организационные и

оборудования в подразделениях металлургического производства	технические меры по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства Имеет практический опыт: разработки мероприятий по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства
ПК-3 Разработка мероприятий по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования механосборочного производства	Знает: основы организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов Умеет: разрабатывать мероприятия по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов Имеет практический опыт: разработки мероприятий по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оборудование рудоподготовительных и плавильных цехов, Технологические основы машин обработки металлов давлением	Ремонт технологического оборудования, Оборудование кузнечно-прессовых цехов, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Технологические основы машин обработки металлов давлением	Знает: технологические основы и принципы функционирования машин для обработки металлов давлением, технологические основы машин обработки металлов давлением Умеет: критически анализировать проблемные ситуации при эксплуатации машин для обработки металлов давлением, рассчитывать предельные технологические нагрузки для машин обработки металлов давлением для безаварийной работы Имеет практический опыт: системного подхода к выбору типа и конструкции машин для обработки металлов давлением, обоснования и выбора предельных технологических нагрузок для машин обработки металлов давлением для безаварийной работы
Оборудование рудоподготовительных и плавильных цехов	Знает: особенности оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, основы организации технического обслуживания

	и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов Умеет: определять организационные и технические меры по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, разрабатывать мероприятия по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов Имеет практический опыт: разработки мероприятий по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, разработки мероприятий по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,25	53,75	50,5
Подготовка к практическим занятиям и семинарам	53,75	53,75	0
Подготовка к практическим занятиям и семинарам, выполнение курсового проекта	50,5	0	50,5
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Прокатные станы	4	2	2	0
3	Оборудование склада слитков и заготовок	4	2	2	0
4	Механическое оборудование участка нагрева	6	4	2	0

5	Транспортные устройства для перемещения, кантовки, поворота и т.п. металла	10	4	6	0
6	Рабочие линии прокатных станов	34	14	6	14
7	Ножницы и пилы	6	4	2	0
8	Холодильники, моталки и свертывающие машины	8	4	4	0
9	Машины для правки проката	6	2	4	0
10	Трубопрокатные станы	16	10	4	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	2	Прокатные станы	2
3	3	Оборудование склада слитков и заготовок	2
4	4	Механическое оборудование участка нагревательных колодцев	2
5	4	Механическое оборудование участков методических и камерных печей	2
6	5	Рольганги, транспортеры, шлепперы	2
7	5	Манипуляторы, кантователи и поворотные устройства	2
8	6	Общее устройство главных линий прокатных станов	2
9	6	Устройство прокатных клетей	6
10	6	Шестеренные клетки и раздаточные редукторы	2
11	6	Шпиндели и муфты	4
12	7	Ножницы	2
13	7	Пилы	2
14	8	Холодильники	2
15	8	Моталки и свертывающие машины	2
16	9	Машины для правки проката	2
17	10	Трубопрокатные станы горячей прокатки	6
18	10	Трубопрокатные станы холодной прокатки	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выбор типа прокатного стана при заданном сортаменте и производительности.	2
2	3	Выбор и расчет параметров параметров сталквателя, проведение силовых и прочностных расчетов наиболее нагруженных его элементов.	2
3	4	Анализ существующих конструкций механизмов, обслуживающих методические печи. Выбор типа и основных параметров печных выталкивателей.	2
4	5	Выбор параметров рабочего рольганга, расчет прочности роликов и привода, расчет и выбор электродвигателя. Спроектировать и выполнить расчеты трайбаппарата выдачи заготовок из печи.	6
5	6	Спроектировать и выполнить расчеты элементов конструкции прокатной клетки дуо. Выбрать тип шпинделя привод валков клетки дуо и выполнить его силовые и прочностные расчеты. Спроектировать и выполнить требуемые расчеты шестеренной клетки.	6
6	7	Провести выбор параметров рабочего рольганга, выполнить расчет	2

		прочности роликов и привода, расчет и выбор электродвигателя. Выбрать, определить основные параметры дисковой пилы, выполнить расчет усилия на элементы конструкции пилы, рассчитать мощность привода и максимальной окружной скорости диска пилы.	
7	8	Выбрать параметры барабана моталки для горячей полосы, произвести его прочностные расчеты и выбрать электродвигатель его привода.	4
8	9	Выполнить расчет листопрямильной машины	4
9	10	Анализ условий работы и конструктивных особенностей станков ХПТ и ХПТР.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	6	Измерение деформации и определение коэффициента жесткости рабочей клетки с помощью клина	2
2	6	Измерение деформации и определение коэффициента жесткости рабочей клетки прокаткой образцов	2
3	6	Измерение усилий и определение напряжений в станине прокатной клетки	2
4	6	Измерение усилий и определение напряжений в прокатных валках	2
5	6	Исследование сортовых станков шаговой прокатки.	2
6	6	Исследование двухвалкового полосового стана шаговой прокатки.	2
8	6	Исследование механизмов прокатно-ковочных станков.	2
7	10	Исследование стана радиально-сдвиговой прокатки 10/30	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям и семинарам	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для вузов. /целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Металлургия, 1988. с. 101-342.	2	53,75
Подготовка к практическим занятиям и семинарам, выполнение курсового проекта	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для вузов. /целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Металлургия, 1988. с. 344-521, 568-628.	3	50,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Проме-жуточная аттестация	Тест	-	5	Промежуточная аттестация выполняется по 40 итоговым контрольным вопросам, из которых студенту задается 3 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.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Тест	1	5	Баллы начисляются за каждый правильный ответ при выполнении теста. 5 баллов -90-100%, 4 балла -75-89%, 3 балла -60-74%, 2 балла -30-56%, 1балл -10-29%, 0-9 баллов.	зачет
3	3	Курсовая работа/проект	Тест	-	5	Баллы начисляются за каждый выполненный раздел из следующих разделов курсового проекта. Обзорная часть, предлагаемые к разработке технические решения, расчетная часть, графическая часть. Оценивается также качество оформления в соответствии со стандартами ЮУрГУ.	кур-совые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	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 часть: - работоспособность разработанной конструкции (работоспособна -20 баллов, частично работоспособна-10	В соответствии с п. 2.7 Положения

	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.	
зачет	Текущий контроль выполняется по каждому разделу дисциплины путем ответов на контрольные вопросы. По каждой теме задаются вопросы. 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 30 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Текущий контроль выполняется по каждому разделу дисциплины путем ответов на контрольные вопросы. По каждой теме задаются вопросы. 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 40 итоговым контрольным вопросам, из которых студенту задается 3 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Знает: особенности оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства		+	+
ПК-1	Умеет: определять организационные и технические меры по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства		+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки мероприятий по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов металлургического производства		+	+
ПК-3	Знает: основы организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов	+	+	

ПК-3	Умеет: разрабатывать мероприятия по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов	+	+	
ПК-3	Имеет практический опыт: разработки мероприятий по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования прокатных и трубных цехов	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Машины и агрегаты металлургических заводов Т. 3 Машины и агрегаты для производства и отделки проката Учебник для металлург. и машиностроит. спец. вузов: В 3 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1988. - 679 с. ил.
2. Королев, А. А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987. - 480 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. 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
3. Коваль, Г. И. Конструкция и расчет новых станов сортовой шаговой прокатки Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением (прокатки); ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 52, [1] с. ил.

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

1. Сталь
2. Известия ВуЗОВ. Черная металлургия
3. Черные металлы
4. Производство проката
5. Металлург
6. Новости черной металлургии за рубежом

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Выдрин В.Н. Прокатные станы и агрегаты для деформации металла с высокими обжатиями: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / В.Н. Выдрин, Г.И. Коваль, И.Н. Сахненко. – Челябинск: ЧПИ, 1989– 51с.

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

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс
Лабораторные занятия	107 (Л.к.)	Оборудование для проведения лабораторных работ (опытные прокатные станы)
Лекции	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс