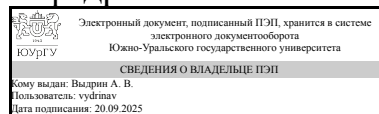


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



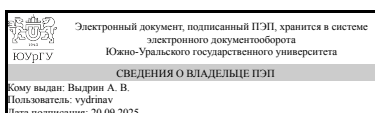
А. В. Выдрин

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

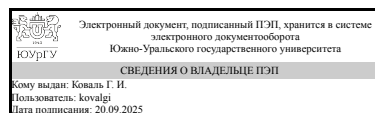
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



Г. И. Коваль

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

	оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, особенности оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов Умеет: разрабатывать мероприятия по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, определять организационные и технические меры по проведению технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов Имеет практический опыт: разработки мероприятий по улучшению организации технического обслуживания и ремонта технологического оборудования рудоподготовительных и плавильных цехов, разработки мероприятий по проведению 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, выполнение курсового проекта	50,5	0	50.5
Подготовка к практическим занятиям и семинарам	53,75	53.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем 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 сталкивателя, 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	6

		силовые и прочностные расчеты. Спроектировать и выполнить требуемые расчеты шестеренной клетки.	
6	7	Провести выбор параметров рабочего рольганга, выполнить расчет прочности роликов и привода, расчет и выбор электродвигателя. Выбрать, определить основные параметры дисковой пилы, выполнить расчет усилия на элементы конструкции пилы, рассчитать мощность провода и максимальной окружной скорости диска пилы.	2
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 станов 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 станов шаговой прокатки.	2
6	6	Исследование двухвалкового полосового стана шаговой прокатки.	2
8	6	Исследование механизмов прокатно-ковочных станов.	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, 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
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

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	Учитывается в ПА
1	3	Промежуточная 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%, 1 балл -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.	курсовые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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.	
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
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 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.	В соответствии с п. 2.7 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 клеток 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. Обраб. 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
Лабораторные занятия	107 (Л.к.)	Оборудование для проведения лабораторных работ (опытные прокатные станы)
Практические занятия и семинары	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс
Лекции	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс