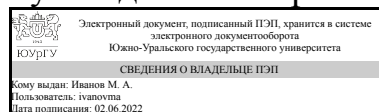


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



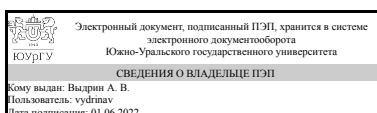
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.11 Основы прокатного производства  
**для направления** 15.04.01 Машиностроение  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

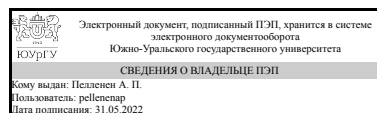
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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



А. В. Выдрин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. П. Пелленен

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины состоят в том, чтобы дать знания по основам прокатного производства, включающим элементы теории прокатки, конструктивные особенности прокатных станов и используемые технологии для получения заготовок для производства сортовых профилей, а также горячекатаной и холоднокатаной листовой продукции

### Краткое содержание дисциплины

1. Элементы теории прокатки. Геометрические и энергосиловые параметры простого процесса прокатки. 2. Классификация рабочих клетей и прокатных станов. 3. Конструктивные особенности блюмингов и слябингов и технологии для получения блюмов и слябов. 4. Конструктивные особенности станов для производства заготовок и сортовой металлопродукции. 5. Конструктивные особенности станов для производства горячекатаной и холоднокатаной листовой продукции. 6. Основные направления по совершенствованию оборудования и технологии в прокатном производстве.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знает: закономерности изменения физико-механических свойств в процессе прокатки Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств прокатной продукции

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.12 Теория надежности механических систем, ФД.02 3D прототипирование и оцифровка реальных объектов, 1.О.08 Системы инженерного анализа, 1.О.10 Теория пластичности

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

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 44,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	135,5	135,5	
Реферат на тему "Прокатное производство. Оборудование и технологии получения различных видов проката"	135,5	135,5	
Консультации и промежуточная аттестация	12,5	12,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории прокатки	12	4	8	0
2	Конструктивные особенности блюмингов и слябингов. Технология получения блюмов, слябов	2	2	0	0
3	Конструктивные особенности оборудования заготовочных и сортовых станов и технологии получения сортовых профилей	8	4	4	0
4	Конструктивные особенности листовых станов горячей и холодной прокатки. Технологии прокатки на листовых станах горячей и холодной прокатки.	4	2	2	0
5	Оборудование и технологии получения слоистых металлических композиций	2	2	0	0
6	Производство труб	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие прокатки. Виды процессов прокатки. Геометрический и фактический очаг деформации. Сопротивление металла пластической деформации при горячей и холодной прокатке. Энергосиловые параметры простого процесса прокатки	4
2	2	Основное оборудование блюмингов и слябингов. Конструктивные особенности рабочих клетей блюмингов и слябингов. Технология подготовки металла к прокатке. Режимы обжатий при прокатке блюмов и слябов.	2
3	3	Основное оборудование заготовочных и сортовых станов. Конструктивные особенности рабочих клетей станов. Технологии и режимы деформаций на заготовочных и сортовых станах	4
4	4	Конструктивные особенности оборудования листовых станов горячей и холодной прокатки. Технологии получения горячекатаной и холоднокатаной листовой продукции	2

5	5	Технологии и оборудование получения слоистых металлических композиций методами горячей и холодной прокатки.. Сварка взрывом.	2
6	6	Оборудование и технологии применяемые при производстве труб	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Главная линия привода валков прокатного стана	2
2	1	Условия захвата металла валками и определение коэффициента трения	2
3	1	Влияние параметров процесса прокатки на уширение металла	2
4	1	Семинар: элементы теории прокатки	2
5	3	Механизмы для установки валков. Анализ конструкции нажимного механизма лабораторного стана ДУО-180	2
6	3	Семинар: Конструктивные особенности блюмингов, слябингов и сортовых станов	2
7	4	Семинар: Конструктивные особенности листовых станов горячей и холодной прокатки. Технология получения горячекатаных и холоднокатаных листов	2
8	6	Семинар: Оборудование и технологии, применяемые для производства труб	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферат на тему "Прокатное производство. Оборудование и технологии получения различных видов проката"	1. Полухин П.И. Прокатное производство. М., Металлургия, 1982, 696 с. 2. Дмитриев Л.Н. Биметаллы. Пермское издательство. 1991. 415 с. 3. Синицин В.Г. Несимметричная прокатка листов и лент. М., Металлургия, 1984. 187 с. 4. Целиков А.И. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. 1981. 576 с.	1	135,5

## 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)

№	Се-	Вид	Название	Вес Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Практическая работа №1 «Главная линия привода валков прокатного стана».	10	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю	экзамен
2	1	Текущий контроль	Практическая работа №2 «Условия захвата металла валками и определение коэффициента трения».	10	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю	экзамен
3	1	Текущий контроль	Практическая работа №3 «Влияние параметров процесса прокатки на уширение металла».	10	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю	экзамен
4	1	Текущий контроль	Практическое занятие №4 Семинар на тему: элементы теории прокатки	10	3	3 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара (продемонстрировав самостоятельную подготовку к семинару), студент в выступлении раскрыл тему правильно, студент в выступлении раскрыл тему достаточно полно; 2 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара, студент в выступлении раскрыл тему	экзамен

						недостаточно правильно и полно; 1 балл: студент недостаточно подготовился к занятию по предложенной теме, не выступил самостоятельно, но принял участие в обсуждении других выступлений ;	
5	1	Текущий контроль	Практическая работа №5 «Механизмы для установки валков. Анализ конструкции нажимного механизма лабораторного стана дуо-180».	10	3	3 балла: студент подготовился к практической работе, практическая работа выполнена в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 2 балла: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена не в полном объеме, отчет подготовлен и сдан преподавателю; 1 балл: студент не подготовился к практической работе, практическая работа выполнена частично, отчет не сдан преподавателю	экзамен
6	1	Текущий контроль	Практическое занятие №6 Семинар на тему: Конструктивные особенности блюмингов, слябингов и сортовых станов	10	3	3 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара (продемонстрировав самостоятельную подготовку к семинару), студент в выступлении раскрыл тему правильно, студент в выступлении раскрыл тему достаточно полно; 2 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара, студент в выступлении раскрыл тему недостаточно правильно и полно; 1 балл: студент недостаточно подготовился к занятию по предложенной теме, не выступил самостоятельно, но принял участие в обсуждении других выступлений ;	экзамен
7	1	Текущий контроль	Практическое занятие №7 Семинар на тему: Конструктивные особенности листовых станов горячей и холодной прокатки. Технология получения горячекатаных и холоднокатаных листов	10	3	3 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара (продемонстрировав самостоятельную подготовку к семинару), студент в выступлении раскрыл тему правильно, студент в выступлении раскрыл тему достаточно полно; 2 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара, студент в выступлении раскрыл тему недостаточно правильно и полно; 1 балл: студент недостаточно подготовился к занятию по предложенной теме, не выступил самостоятельно, но принял участие в обсуждении других выступлений	экзамен
8	1	Текущий контроль	Практическое занятие №8	10	3	3 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара	экзамен

			Семинар на тему: Оборудование и технологии, применяемые для производства труб		(продемонстрировав самостоятельную подготовку к семинару), студент в выступлении раскрыл тему правильно, студент в выступлении раскрыл тему достаточно полно; 2 балла: студент выступил по одному из вопросов семинара, студент в выступлении раскрыл тему недостаточно правильно и полно; 1 балл: студент недостаточно подготовился к занятию по предложенной теме, не выступил самостоятельно, но принял участие в обсуждении других выступлений		
9	1	Текущий контроль	Защита реферата	20	6	1 балл: подготовлен реферат по выбранной теме; 2 балла: подготовлен реферат по выбранной теме, реферат оформлен в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008; 3 балла: подготовлен реферат по выбранной теме, реферат оформлен в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008, реферат содержит список литературы более 5 источников, оформленных по ГОСТ 7.1-2003; 4 балла: подготовлен реферат по выбранной теме, реферат оформлен в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008, реферат содержит список литературы более 5 источников, оформленных по ГОСТ 7.1-2003, подготовлена электронная презентация реферата в программе PowerPoint не менее 10 слайдов; 5 баллов: подготовлен реферат по выбранной теме, реферат оформлен в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008, реферат содержит список литературы более 5 источников, оформленных по ГОСТ 7.1-2003, подготовлена электронная презентация реферата в программе PowerPoint не менее 10 слайдов, подготовлен доклад для презентации реферата на 3-5 минут; 6 баллов: подготовлен реферат по выбранной теме, реферат оформлен в соответствии с СТО ЮУрГУ 04-2008, реферат содержит список литературы более 5 источников, оформленных по ГОСТ 7.1-2003, подготовлена электронная презентация реферата в программе PowerPoint не менее 10 слайдов, подготовлен доклад для презентации реферата на 3-5 минут, студент защитил реферат на одном из	экзамен

						практических занятий.	
10	1	Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	5	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>В том случае, если студент набрал в совокупности от 85 до 100 баллов (85-100%) по итогам всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля, он получает итоговую оценку "отлично" без сдачи экзамена. При общей сумме баллов от 76 до 84 (76-84%) студент может получить итоговую оценку "хорошо", при общей сумме баллов от 60 до 75 (60-75%) студент может получить итоговую оценку "удовлетворительно" без сдачи экзамена.</p> <p>Экзамен дает возможность улучшить итоговую оценку по дисциплине. Форма проведения экзамена — устно по билетам. В билете содержится 2 вопроса. Студент получает 5 баллов (оценку "отлично"), если правильно и полно ответил на два вопроса билета. Студент получает 4 балла (оценку "хорошо"), если правильно, но не полно ответил на два вопроса билета. Студент получает 3 балла (оценку "удовлетворительно"), если правильно ответил на один вопрос билета. Студент получает 2 балла (оценку "неудовлетворительно"), если неправильно ответил на два вопроса билета. Студент получает 1 балла, если не явился на экзамен.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент проходит экзаменационное испытание, если к итоговой аттестации не набрал необходимое количество баллов: в совокупности 60 баллов по итогам всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля. Форма проведения экзамена — устно по билетам. В билете содержится 2 вопроса. Студент получает 5 баллов (оценку "отлично"), если правильно и полно ответил на два вопроса</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	билета. Студент получает 4 балла (оценку "хорошо"), если правильно, но не полно ответил на два вопроса билета. Студент получает 3 балла (оценку "удовлетворительно"), если правильно ответил на один вопрос билета. Студент получает 2 балла (оценку "неудовлетворительно"), если неправильно ответил на два вопроса билета. Студент получает 1 балла, если не явился на экзамен.	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-10	Знает: закономерности изменения физико-механических свойств в процессе прокатки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-10	Умеет: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств прокатной продукции	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Полухин, П. И. Прокатное производство Учебник для вузов по спец. "Обраб. металлов давлением". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1982. - 696 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Горячая прокатка широких полос В. Н. Хлопонин, П. И. Полухин, В. И. Погоржельский, В. П. Полухин. - М.: Металлургия, 1991. - 195,[2] с. ил.
2. Гун, Г. Я. Теоретические основы обработки металлов давлением: Теория пластичности Учеб. для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" Под ред. П. И. Полухина. - М.: Металлургия, 1980. - 456 с. ил.

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

1. Производство проката произв. и науч.-техн. журн. Междунар. союз прокатчиков журнал. - М., 1999-
2. Технология металлов ежемес. производств., науч.-техн. и учеб.-метод. журн. ООО "Наука и технология" журнал. - М., 1998-
3. Черные металлы журн. по актуальным проблемам металлургии, машиностроения и приборостроения зарубеж. стран : пер. с нем. Изд-во "Металлургия", ред. журн. журнал. - М.: АО "Изд. дом "Руда и Металлы", 1961-

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

1. Бубнов, П.С. Нагревательные устройства цехов ОМД: конспект лекций / П.С. Бубнов, Е.А. Горячев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 88 с. [https://www.studmed.ru/bubnov-p-s-goryachev-e-a-nagrevatelnye-ustroystva-cehov-omd-konspekt-lekciy\\_7f3a84b9f50.html](https://www.studmed.ru/bubnov-p-s-goryachev-e-a-nagrevatelnye-ustroystva-cehov-omd-konspekt-lekciy_7f3a84b9f50.html)
2. Зобнин, А. Д. Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката : учебное пособие / А. Д. Зобнин, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-651-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47420> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. СТО ЮУрГУ 04–2008 КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ. — URL: [https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart\\_kursovoe\\_i\\_diplomnoe\\_proektirovanie\\_04-2008\\_yuurgu.pdf](https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart_kursovoe_i_diplomnoe_proektirovanie_04-2008_yuurgu.pdf)
4. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Бубнов, П.С. Нагревательные устройства цехов ОМД: конспект лекций / П.С. Бубнов, Е.А. Горячев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 88 с. [https://www.studmed.ru/bubnov-p-s-goryachev-e-a-nagrevatelnye-ustroystva-cehov-omd-konspekt-lekciy\\_7f3a84b9f50.html](https://www.studmed.ru/bubnov-p-s-goryachev-e-a-nagrevatelnye-ustroystva-cehov-omd-konspekt-lekciy_7f3a84b9f50.html)
2. Зобнин, А. Д. Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката : учебное пособие / А. Д. Зобнин, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-651-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47420> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. СТО ЮУрГУ 04–2008 КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ. — URL: [https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart\\_kursovoe\\_i\\_diplomnoe\\_proektirovanie\\_04-2008\\_yuurgu.pdf](https://www.susu.ru/sites/default/files/book/standart_kursovoe_i_diplomnoe_proektirovanie_04-2008_yuurgu.pdf)
4. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221> (дата обращения: 05.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зобнин, А. Д. Технологические основы проектирования прокатных комплексов. Технология производства отдельных видов проката : учебное пособие / А. Д. Зобнин, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/47420">https://e.lanbook.com/book/47420</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/129221">https://e.lanbook.com/book/129221</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

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
Лекции	333 (Л.к.)	Мультимедийное оборудование для демонстрации электронных презентаций, просмотра видео, выхода в сеть Интернет и др.
Практические занятия и семинары	107 (Л.к.)	Опытный стан ДУО 180
Практические занятия и семинары	333 (Л.к.)	Мультимедийное оборудование для демонстрации электронных презентаций, просмотра видео, выхода в сеть Интернет и др.