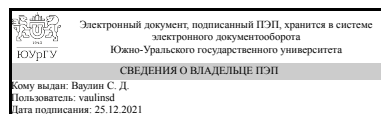


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



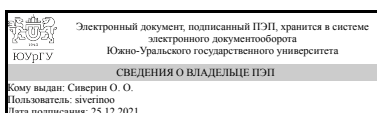
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М1.11.01 Технологии и оборудование прокатного производства для направления 22.04.02 Metallurgy**  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Искусственный интеллект в металлургии  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

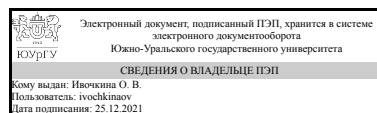
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,



О. О. Сиверин

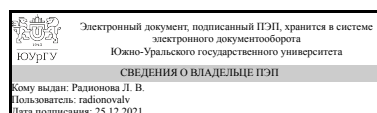
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



О. В. Ивочкина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы  
к.техн.н., доц.



Л. В. Радионова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Дать будущим магистрам знания о физических явлениях и процессах, сопровождающих получение изделий прокаткой. Знание технологических основ формирования изделий позволит им управлять процессами формирования и изготовления качественной продукции; сформировать у студентов навыки по выбору способов и режимов подготовки исходного материала к обработке давлением, определять режимы нагрева, назначать способы и режимы обработки с целью получения требуемого качества

### **Краткое содержание дисциплины**

Основные этапы производства металлоизделий. Способы получения изделий требуемых формы размеров и свойств. Процессы обработки металлов давлением, обработки. Структура прокатных цехов металлургического завода и их взаимосвязь. Сортамент проката. Стандартизация готовой продукции. Схемы производства проката и их характеристика. Понятие о технологическом процессе. Классификация прокатных станов и их краткая характеристика. Нагрев металла перед прокаткой. Влияние нагрева на технологический процесс и экономические показатели. Время и графики нагрева. Температура нагрева. Дефекты нагрева. Общие принципы настройки прокатных станов. Этапы настройки: настройка рабочих валков, установка и настройка привалковой арматуры. Охлаждение и термическая обработка металла. Отделка проката. Организация технического контроля качества проката и технологического процесса, его задачи. Виды технического контроля по этапам производства, по полноте охвата и др. Основные положения калибровки прокатных валков. Классификация и характеристика калибров. Расположение калибров на валках по горизонтали и по вертикали. Основные принципы калибровки валков. Составление общей схемы калибровки с учетом всего сортамента и типа стана. Уширение в калибрах. Тепловой баланс при прокатке. Частные, средние и общие коэффициенты деформации. Устойчивость полосы в валках. Системы вытяжных и черновых калибров и их характеристика. Общая последовательность расчета калибровки валков. Конструирование калибров и методы оптимального расположения их на валках. Определение энергосиловых показателей при прокатке на станах различного назначения (обжимные, заготовочные, сортовые, проволочные, листовые станы). Методы оценки калибровки валков. Критерии оптимальности. Системы автоматизированных расчетов оптимальных калибровок прокатных валков. Сортамент проката, распределение по группам. Требования к заготовке. Характеристика и расположение нагревательных средств. Классификация и характеристика станов. Технологический процесс прокатки на станах различного назначения. Особенности оборудования и технологии производства. Отделка и термообработка проката, поточные линии отделки. Дефекты проката. Технико-экономические показатели. Требования к валкам. Классификация валков и их оценка. Температурный режим работы валков и их охлаждение. Причины выхода валков из строя. Способы повышения стойкости валков. Организация валкового хозяйства.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения
ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество продукции Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Модифицирование поверхностей, Современные конструкционные и инструментальные материалы, Специальные чугуны и стали, Автоматизация прокатного производства, Экспертиза металлов и металлоизделий, Цифровые двойники в прокатном производстве, Литейно-прокатные агрегаты, Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)

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 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<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>	67,5	67,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Рефераты по темам разделов	67,5	67,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
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	Основные виды и характеристики процессов ОМД	1	1	0	0
2	Общая характеристика основных прокатных переделов	4	2	2	0
3	Основные технологические операции в процессах прокатки	5	3	2	0
4	Калибровка прокатных валков	10	4	6	0
5	Производство сортовых, листовых, фасонных профилей и специальных видов проката	3	3	0	0
6	Технический контроль качества проката	3	1	2	0
7	Валки и валковое хозяйство. Вальцетокарное производство	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные виды и характеристики процессов ОМД	1
2	2	Общая характеристика основных прокатных переделов	2
3	3	Основные технологические операции в процессах ОМД	3
4	4	Калибровка прокатных валков	4
5	5	Производство сортовых, листовых, фасонных профилей и специальных видов проката	3
6	6	Технический контроль качества проката	1
7	7	Валки и валковое хозяйство. Вальцетокарное производство	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Общие характеристики прокатных переделов	2

2	3	Основные технологические операции прокатки	2
3	4	Калибровка прокатных валков	3
4	4	Расчет калибровки валков для прокатки различных сортовых профилей	3
5	6	Расчет режимов деформации и ЭСП на листовых станах	2
6	7	Валки и валковое хозяйство	4

### 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
Рефераты по темам разделов	Дубинский Ф.С., Крайнов В.И., Баричко Б.В.. Технология процессов прокатки и волочения: Конспект лекций.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. Дукмасов В.Г. Состояние и развитие технологий и оборудования в мировой черной металлургии: справочник / В.Г. Дукмасов, Л.М. Агеев; под ред. Г.П. Вяткина . – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 188 с. Смирнов В.К. и др. Калибровка прокатных валков / В.К.Смирнов, В.А.Шилов, Ю.В. Инатович. – М.: Металлургия, 2010.	1	67,5

## 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	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Защита рефератов	0,21	21	Студент выполняет рефераты по темам разделов(всего 7 рефератов). Преподаватель задает студенту 2 вопроса по теме реферата. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Если студент правильно ответил на 2 вопроса,	экзамен

						ему начисляется 3 балла, если студент ответил на 1 вопрос, ему начисляется 1 балл, студент не ответил на поставленные вопросы 0 баллов.	
2	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	0,79	79	Студент отвечает на вопросы билета. В билете 3 вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный и полный ответ студенту начисляется 27 баллов. За неполный ответ на вопрос студенту начисляется 18-23 балла. Студент не смог ответить на поставленный вопрос - 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент за время обучения курсу набрал 90 баллов и более, что соответствует 90% и более - отлично. Студент за время обучения курсу набрал 75-89 баллов, что соответствует 75-89% - хорошо. Студент за время обучения набрал 65-74 баллов, что соответствует 65-74% - удовлетворительно. Студент набрал менее 65 баллов, что соответствует менее 65% - неудовлетворительно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-3	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства	+	+
ПК-3	Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя современные достижения	+	+
ПК-4	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество продукции	+	+
ПК-4	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством 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. 1 Машины и агрегаты доменных цехов Учебник для студ. вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии" и "Металлургия чер. металлов". - М.: Металлургия, 1976. - 415 с. ил.
2. Машины и агрегаты металлургических заводов Т. 2 Машины и агрегаты сталеплавильных цехов Учебник для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии" и "Металлургия чер. металлов". - М.: Металлургия, 1978. - 328 с. ил.
3. 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.
4. Теория прокатки Справочник Под науч. ред. В. И. Зюзина, А. В. Третьякова. - М.: Металлургия, 1982. - 334 с.

### *б) дополнительная литература:*

1. Теория и технология прокатки [Текст] темат. сб. науч. тр., посвящ. 75-летию со дня рождения В. Н. Выдрина под ред. В. Г. Дукмасова ; Челябин. гос. техн. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1995. - 189 с. ил.
2. Энергосиловые параметры процесса прокатки на станах сортового передела [Текст] учеб. пособие для самостоят. работы Ф. С. Дубинский, А. В. Выдрин, В. И. Крайнов, А. В. Шаламов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 29, [2] с. ил.
3. Баричко, Б. В. Основы технологических процессов ОМД [Текст] конспект лекций Б. В. Баричко, Ф. С. Дубинский, В. И. Крайнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 130, [1] с. ил.
4. Дубинский, Ф. С. Технология процессов прокатки и волочения [Текст] Ч. 1 конспект лекций Ф. С. Дубинский, В. И. Крайнов, Б. В. Баричко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 147, [1] с. ил.

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

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

1. Основы технологии ОМД
2. Энергосиловые параметры

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

1. Основы технологии ОМД
2. Энергосиловые параметры

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## **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	337 (Л.к.)	ПК, проектор
Лекции	333 (Л.к.)	ПК, проектор