

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.

Номер регистрации
РПД_3-22.03.02.02_2020_114804
Актуализировано: 30.05.2021

**Рабочая программа дисциплины
Теория продольной прокатки**

наименование дисциплины

Квалификация	Бакалавр пр.
выпускника	
Направление	22.03.02
подготовки	шифр
	Металлургия
	наименование
Направленность	3-22.03.02.02
(профиль)	шифр
	Обработка материалов давлением
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
разработчик	наименование
Выпускающая	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
кафедра	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мельчаков Михаил Александрович

ФИО

Шаргунов Александр Сергеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Заключаются в систематическом изложении современной теории продольной прокатки, как одного из видов обработки металлов давлением, и формировании у будущих бакалавров системных знаний в области теории и технологии производства продольного проката, получении четкого представления о различных моделях процесса деформации металла при продольной прокатке, а также умении решать практические задачи, связанные с расчетом технологических параметров в производстве продольной прокатки
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – углубленный анализ основных закономерностей деформации металла при горячей и холодной продольной прокатке; – формирование современных представлений о физической сущности и содержании процессов прокатки; – анализ существующих моделей процессов продольной прокатки; – обучение методам расчета энергосиловых и технологических параметров продольной прокатки; – изучение основных приемов управления физико-механическими свойствами обрабатываемого металла и в целом на качество получаемых изделий

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-10

способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалаообработке		
Знает	Умеет	Владеет
технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок; основные теоретические зависимости, необходимые для производства продукции прокатного производства	применять полученные знания к проектированию новых и совершенствованию существующих технологий продольной прокатки металлов	навыками теоретического определения основных технологических параметров при продольной прокатке

Компетенция ПК-12

способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды		
Знает	Умеет	Владеет
механизмы упрочнения и разупрочнения металлов и сплавов при продольной прокатке	определять напряжения в упругой, упругопластической и пластической областях деформирования	общими навыками по анализу требований, предъявляемых к материалу

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Продольная прокатка	ПК-10, ПК-12
2	Теоретические основы сортовой прокатки	ПК-10
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-10, ПК-12

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	79.5	48	16	16	16	64.5			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Продольная прокатка»		85.00
Лекции		
Л1.1	Введение. Основные термины, определения и обозначения. Применение теории пластичности в теории продольной прокатки	2.00
Л1.2	Очаг деформации. Геометрические параметры, кинематика	2.00
Л1.3	Условие захвата, опережение и отставание	2.00
Л1.4	Распределение напряжений на контактной поверхности. Оценка параметров прокатки на контактные напряжения и уширение	2.00
Л1.5	Энергосиловые параметры прокатки	2.00
Л1.6	Тепловой баланс процессов прокатки	2.00
Л1.7	Теория точной прокатки	1.00
Л1.8	Методы регулирования геометрических размеров проката	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Расчет основных геометрических параметров очага деформации. Определение коэффициента трения при прокатке	2.00
П1.2	Теория контактных касательных и нормальных напряжений, влияние внешних зон	2.00
П1.3	Расчет уширения при горячей прокатке и при холодной прокатке	2.00
П1.4	Расчет энергосиловых параметров при горячей прокатке и при холодной прокатке	3.00
П1.5	Расчет профилировки валков	3.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Определение коэффициентов деформации	4.00
Р1.2	Захват металла валками	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Расчет заданий согласно тем практических работ	32.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	19.00
Раздел 2 «Теоретические основы сортовой прокатки»		32.00
Лекции		
Л2.1	Основы сортовой прокатки. Краткая характеристика систем калибров и их назначение. Прокатка в ромбических и квадратных калибрах. Момент и мощность	1.00
Л2.2	Прокатка в ящичных калибрах. Момент и мощность.	1.00

	Прокатка в валках с круглыми и овальными калибрами. Энергосиловые условия	
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет энергосиловых параметров при сортовой прокатке	2.00
П2.2	Расчет калибров при сортовой прокатке	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Уширение при прокатке	4.00
P2.2	Усилие при прокатке	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Расчет основных параметров сортовой прокатки	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		
Э3.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
KBP3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
KBP3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакомлены на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Кузнецов, В. Г. Обработка материалов давлением : учебное пособие / В.Г. Кузнецов. - Казань : КНИТУ, 2012. - 196 с. - ISBN 978-5-7882-1238-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258445/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Сидельников, С. Б. Технология прокатки : учебник / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Д.С. Ворошилов. - 3-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : СФУ, 2016. - 180 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 148 - 150. - ISBN 978-5-7638-3402-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497530/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Никитин, Г. С. Теория непрерывной продольной прокатки / Г. С. Никитин. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2009. - 399 с. - ISBN 978-5-7038-3401-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106435> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 4) Гарбер, Э. Теория прокатки : учебник для студентов вузов / Э. Гарбер. - Череповец|Москва : ЧГУ|Теплотехник, 2013. - 306 с. - ISBN 978-5-85341-517-1. - ISBN 978-5-98457-115-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434761/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) Расчет технологических параметров разделительных операций холодной листовой штамповки : Метод. указания к лаб. работе. Дисциплина " Технология изготовления художественных изделий обработкой давлением". Специальность 121200 / ВятГУ, ФАМ, каф. МРСИ ; сост. М. И. Земцов, Д. Г. Сергеев. - Киров : ВятГУ, 2005. - 26 с. - 17 экз. - 6.47 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Кожевникова, Г. В. Теория и практика поперечно-клиновой прокатки / Г.В. Кожевникова. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 304 с. - ISBN 978-985-08-1231-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89358/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Гарбер, Э. Моделирование и совершенствование теплового режима и профилировок валков широкополосных станов горячей прокатки : монография / Э. Гарбер. - Череповец|Москва : ЧГУ|Теплотехник, 2013. - 114 с. - ISBN 978-5-85341-523-2. - ISBN 978-5-98457-113-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434761/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434759/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Зуев, Виктор Максимович. Термическая обработка металлов : Учеб. / В. М. Зуев. - М. : Высш. шк. : Академия, 2001. - 288 с. : ил. - ISBN 5-06-003997-8. - ISBN 5-7695-0365-X : 46.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Лисовская, Ольга Борисовна. Изучение процесса продольной прокатки : практикум для студентов специальности 151701.65, и направлений подготовки: 250400.62, 150700.62, 151900.62, 270800.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / О. Б. Лисовская, Е. С. Плюснин, М. В. Тукмачев ; ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 14 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Технологии обработки металлов давлением : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы направления 22.03.02 Материаловедение и технология материалов, 22.03.02 Металлургия очной формы обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК ; сост.: М. А. Мельчаков, О. Б. Лисовская, В. А. Лисовский. - Киров : ВятГУ, 2021. - 32 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Технологии листовой штамповки : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы направления 22.03.02 Материаловедение и технология материалов, 22.03.02 Металлургия очной формы обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК ; сост.: М. А. Мельчаков, О. Б. Лисовская, В. А. Лисовский. - Киров : ВятГУ, 2021. - 63 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Обработка металлов давлением (прокатка) : практикум для студентов направления 22.03.02 "Металлургия" профиля "Обработка материалов давлением" очной формы обучения / ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК ; сост.: М. А. Мельчаков, О. Б. Лисовская, В. А. Лисовский. - Киров : ВятГУ, 2021. - 21 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.01.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Поляков, Сергей Михайлович. Теория и технологии обработки металлов давлением. Вводная лекция : учебное наглядное пособие для направлений 22.03.02 Металлургия и 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов очной формы обучения / С. М. Поляков, М. А. Мельчаков ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2021. - 31 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВАЛЬЦЫ
ГРАФИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ICL SafeRAY S333
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2020 КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ "МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?id=114804

РПД_3-22.03.02.02_2020_114804