

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1154153	Обработка металлов давлением (металлургические технологии)

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Информационные системы и технологии	Код ОП 1. 09.03.02/33.02
Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	обработки металлов давлением

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Обработка металлов давлением (металлургические технологии)

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплины «Обработка металлов давлением», цель которой – познакомить студентов с основами теории и технологии процессов обработки металлов давлением. Содержанием дисциплины являются процессы прокатки, волочения, прессования,ковки и штамповки. В дисциплине рассмотрена область применения этих процессов, представлены схемы технологических процессов, а также характеристика оборудования для их осуществления.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Обработка металлов давлением	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Обработка металлов давлением	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний

		П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности
	ПК-14 - Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.	<p>З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.</p> <p>З-4 - Характеризовать объекты информатизации в металлургии</p> <p>У-1 - Определять требования в реестрах и документах заказчика для разработки технического задания на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности.</p> <p>П-1 - Разработать техническое задание на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности на основе выявленных требований</p>
	ПК-15 - Способность моделировать технологические процессы и объекты в металлургии.	<p>З-1 - Сделать обзор общих принципов системного подхода к моделированию систем и математических схем моделирования систем</p> <p>З-2 - Перечислить принципы и закономерности основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления.</p> <p>У-1 - Перечислить последовательность применения этапов системного подхода к моделированию технологических процессов и систем.</p> <p>У-2 - Выбирать системные модели и математические схемы разработки в ходе моделирования технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов с учетом их закономерностей и особенностей.</p> <p>П-1 - Осуществлять построение математических моделей на основе системного анализа закономерностей и</p>

		особенностей технологических процессов и объектов в металлургии
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обработка металлов давлением

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шварц Данил Леонидович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра обработки металлов давлением

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Шварц Данил Леонидович, Заведующий кафедрой, обработки металлов давлением

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Сущность процессов обработки металлов давлением	Сущность и место обработки металлов давлением в промышленном производстве. Процессы обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка – их место в технологии производства металлических полуфабрикатов и готовых изделий. Области применения и значение для хозяйства страны.
P2	Элементы теории обработки металлов давлением	Упругая и пластическая деформация. Условие постоянства объёма, его значение. Величины, характеризующие деформацию. Деформационное упрочнение и рекристаллизация, их влияние на свойства металлов и значение для технологических процессов ОМД. Понятие о горячей, холодной и тёплой деформации. Напряжённое и деформированное состояние металла, их виды в процессах ОМД и влияние на технологические процессы. Внешнее трение, его зависимость от различных факторов и значение для обработки металлов давлением. Однородная и неоднородная деформации. Условие минимума энергии деформации (наименьшего сопротивления) и его проявления (правило подобия и наименьшего периметра). Сопротивление деформации и пластичность металлов; их зависимость от

		различных факторов. Влияние схемы напряженного состояния на пластичность.
P3	Элементы теории прокатки	<p>Очаг деформации при прокатке и его параметры. Условия захвата полосы валками в момент захвата и при установившемся режиме прокатки.</p> <p>Опережение и отставание металла в очаге деформации.</p> <p>Уширение металла при прокатке и влияние на него различных факторов. Контактное давление усилие и крутящий момент прокатки.</p>
P4	Оборудование прокатных цехов	<p>Прокатный стан. Понятие об основном и вспомогательном оборудовании. Главная линия прокатного стана и ее элементы. Классификация прокатных станов: по назначению, числу и расположению рабочих клетей, количеству валков в каждой клети. Сведения о вспомогательном оборудовании прокатных станов.</p>
P5	Калибровка прокатных валков	<p>Задачи калибровки прокатных валков. Основные понятия, используемые в калибровке: ручей, калибр, профиль, зазор, выпуск, верхнее и нижнее давление. Типы калибров. Основные системы калибров для прокатки сортовых профилей, их назначение, достоинства и недостатки.</p> <p>Формоизменение и энергосиловые параметры прокатки.</p>
P6	Технология прокатного и трубного производства	<p>Сортамент прокатной продукции. Общая технологическая схема производства проката. Основные технологические операции в прокатных цехах. Схемы расположения оборудования и элементы технологии при производстве: заготовок, рельсов и балок, сортового металла.</p> <p>Производство плоского проката (толстого листа, тонкого горячекатаного и тонкого холоднокатаного листа).</p> <p>Производство горячекатаных бесшовных труб. Производство сварных труб методами печной сварки и электросварки.</p> <p>Производство холоднокатаных труб.</p>
P7	Волочение металлов	<p>Область применения процессов волочения. Сортамент изделий, получаемых волочением. Способы волочения сплошных профилей и труб. Определение силы волочения. Однократное и многократное волочение. Устройство волочильных станов различных типов. Волочильный инструмент. Технология волочения.</p>
P8	Прессование металлов	<p>Область применения процессов прессования. Сортамент прессованных изделий. Основные схемы процессов прессования. Краткие сведения об устройстве прессов и их работе. Прессовый инструмент. Технология прессования прутков, профилей и труб.</p>
P9	Ковка и штамповка металлов	<p>Ковка. Область применения и основные технологические операции ковки. Инструмент для ковки. Основные этапы разработки технологического процесса ковки.</p> <p>Объемная штамповка. Область применения. Сведения о разработке технологии объемной штамповки. Инструмент.</p>

		<p>Область применения и основные технологические операции холодной листовой штамповки. Инструмент.</p> <p>Оборудование кузнечно-штамповочных цехов: паровоздушные молоты и гидравлические прессы, кривошипные прессы.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	ПК-14 - Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.	П-1 - Разработать техническое задание на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности на основе выявленных требований
			ПК-15 - Способность моделировать технологические процессы и объекты в металлургии.	П-1 - Осуществлять построение математических моделей на основе системного анализа закономерностей и особенностей технологических процессов и объектов в металлургии

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка металлов давлением

Электронные ресурсы (издания)

1. Константинов, И. Л.; Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694> (Электронное издание)
2. Константинов, И. Л.; Прокатно-прессово-волочильное производство : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/84100.html> (Электронное издание)
3. Кузнецов, В. Г., Шевченко, Е. И.; Обработка материалов давлением : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/63738.html> (Электронное издание)
4. Рудской, А. И.; Теория и технология прокатного производства : учебное пособие.; Наука, Санкт-Петербург; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363045> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шимов, Г. В., Буркин, С. П.; Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 105400 "Металлургия"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)
2. Константинов, И. Л.; Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 22.03.02 (150400) "Металлургия"; ИНФРА-М, Москва; 2016 (1 экз.)
3. Суворов, И. К.; Обработка металлов давлением : учебник для металлург. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1980 (49 экз.)
4. Шевакин, Ю. Ф., Шайкевич, В. С.; Обработка металлов давлением : Учеб. пособие для металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1972 (18 экз.)
5. Глухов, В. В.; Организация прокатного производства : Учеб. пособие для студентов металлург. спец. вузов.; Лань, Санкт-Петербург; 2001 (10 экз.)
6. Грудев, А. П.; Технология прокатного производства : Учеб. для вузов.; Артбизнес-центр; Металлургия, Москва; 1994 (19 экз.)
7. ; Прокатное производство : Учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением"; Металлургия, Москва; 1982 (17 экз.)
8. ; Технология производства труб : Учебник для вузов по специальности "Обработка металлов давлением"; Металлургия, Москва; 1994 (9 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС "Лань". Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary. ООО Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- Scopus Elsevier, URL: <http://www.scopus.com>;
- Web of Science Core Collection. Web of Science, URL: <http://apps.webofknowledge.com>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>;
- IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE), URL: <http://www.ieee.org/ieeexplore>;
- проект в сфере массового онлайн-образования Coursera, URL: <https://www.coursera.org>;
- Российский портал открытого образования [сайт], URL: <https://openedu.ru>;
- электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт], URL: it-gost.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка металлов давлением

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>