

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
1143653	Расчет энергосиловых параметров деформации

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Прогрессивные методы обработки металлов и сплавов давлением	Код ОП 1. 22.04.02/33.04
Направление подготовки 1. Metallургия	Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.02

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 Расчет энергосиловых параметров деформации

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля-дисциплины «Расчет энергосиловых параметров деформации» позволит студентам изучить аналитические методики определения энергетических и силовых характеристик деформации: напряжений, давлений, усилий, моментов, мощностей. При этом сами процессы обработки давлением представлены в их многообразии: отковки и штамповки до прокатки, прессования и волочения. Рассматривается специфика этих методов и наборы формул и методик, с помощью которых можно решить поставленные задачи. При реализации дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем.

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	Расчет энергосиловых параметров деформации	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
Расчет энергосиловых параметров деформации	ПК-2 - Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических	З-2 - Формулировать инженерные методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров деформации У-1 - Выбирать методики расчета формоизменения металла и энергосиловых

	<p>процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из черных и цветных металлов и сплавов</p>	<p>параметров процесса при обработке давлением.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета энергосиловых параметров процессов ОМД.</p>
	<p>ПК-6 - Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из цветных металлов и сплавов</p>	<p>З-1 - Формулировать инженерные методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров деформации</p> <p>У-1 - Выбирать методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров процесса при обработке давлением</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета энергосиловых параметров процессов ОМД</p>
	<p>ПК-9 - Способен разрабатывать предложения по обеспечению безопасности производства на основе оценки рисков в области этических, экологических и коммерческих ограничений в инженерной практике</p>	<p>З-3 - Описывать методы расчёта основных показателей технологических процессов</p> <p>У-1 - Выбирать методы расчёта показателей экологичности и технологических параметров производства и правильно интерпретировать результаты анализа</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Расчет энергосиловых параметров
деформации

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Логинов Юрий Николаевич	доктор технических наук, профессор	Профессор	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:

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
1	Энергосиловые параметры как показатели работоспособности процессов обработки металлов давлением	Предмет и задачи курса. Понятие энергосиловых параметров. Связь со смежными дисциплинами. Важность оценки энергосиловых параметров процессов ОМД с позиций обеспечения работоспособности оборудования и инструмента и безопасных условий работы. Анализ размерностей в оценке энергосиловых параметров
2	Расчетные методы определения энергосиловых параметров	Аналитические методы определения энергосиловых параметров. Расчетные методики на основе описания напряженно-деформированного состояния непрерывными функциями и в дискретной постановке
3	Экспериментальные методы определения энергосиловых параметров	Физическое моделирование и непосредственное измерение энергосиловых параметров различными устройствами. Оценка усилий, моментов, работы, мощности. Месдозы, торсиометры, приборы для определения энергозатрат.
4	Энергосиловые параметры в конкретных процессах обработки металлов давлением	Нестационарный характер пластического течения и энергосиловых параметров в кузнечно-штамповочном производстве. Учет изменения конфигурации заготовки, изменения характеристик металла. Роль тепловых начальных и граничных условий. Тепловыделение при деформации. Нестационарность пластического течения при прессовании и прессовой прошивке, изменение усилий по ходу процесса. Волочение круглых профилей через замкнутый по контуру инструмент. Волочение плоских профилей через незамкнутый по контуру инструмент. Влияние профиля инструмента на

		<p>энергосиловые параметры. Силовые параметры при волочении полых заготовок.</p> <p>Энергосиловые параметры при прокатке плоских полуфабрикатов. Роль формы очага деформации в формировании полей напряжений и величин усилий. Влияние упругой деформации инструмента на дополнительные энергозатраты. Энергозатраты в процессах дискретной обработки порошков на прессах. Роль трения. Затраты на деформацию газовой или воздушной среды. Затраты энергии при многослойном композиционном строении заготовки в процессах деформации и различном расположении слоев: вдоль или поперек направления приложения силы.</p> <p>Заключение. Совершенствование методов определения энергосиловых параметров.</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
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет энергосиловых параметров деформации

Электронные ресурсы (издания)

1. Логинов, Ю. Н., Шилов, В. А.; Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/69662.html> (Электронное издание)
2. 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. Смирнов, В. К., Шилов, В. А., Инатович, Ю. В.; Калибровка прокатных валков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия".; Теплотехник, Москва; 2010 (100 экз.)
2. Буркин, С. П., Шимов, В. В., Исхаков, Р. Ф., Андрюкова, Е. А., Инатович, Ю. В.; Совершенствование техники и технологии прокатки в многовалковых калибрах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400 - Metallurgy.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2010 (31 экз.)
3. Буркин, С. П., Бабайлов, Н. А., Овсянников, Б. В., Логинов, Ю. Н.; Сопротивление деформации сплавов Al и Mg : справочное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (5 экз.)
4. Логинов, Ю. Н., Шилов, В. А.; Прессование как метод интенсивной деформации металлов и сплавов : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлению подготовки "Metallurgy".;

Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (5 экз.)

5. Логинов, Ю. Н., Михайленко, А. М.; Сортовая прокатка меди : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02 - Metallurgy.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

6. Полухин, П. И.; Сопротивление пластической деформации металлов и сплавов : Справочник.; Metallurgy, Москва; 1983 (4 экз.)

7. Перлин, И. Л.; Теория прессования металлов; Metallurgy, Москва; 1975 (9 экз.)

8. Перлин, И. Л.; Теория волочения; Metallurgy, Москва; 1971 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<http://www.matweb.com> Справочник по механическим свойствам материалов в формате стандартов ASTM

<http://www.copper.org/> Справочная служба Ассоциации развития медной промышленности (The Copper Development Association Inc.)

<http://www.ingentaconnect.com> Поисковая система зарубежных научно-технических журналов

<http://www.alcoa.com/adip/catalog> Справочный сайт фирмы ALCOA

<http://www.elibrary.ru> Российская электронная научная библиотека

<http://www.sciencedirect.com> Поисковая система публикаций научных изданий

<http://www.titanium.org> Справочный сайт International Titanium Association

<http://www.dissercat.com> Поисковая система диссертационных работ

<http://www.wirenet.org> Справочный файл международной организации производителей проволоки

<http://titan-association.com> справочный сайт российской ассоциации производителей продукции из титановых сплавов

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет энергосиловых параметров деформации

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES