

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2023 17:29:18

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Обработка металлов давлением

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 7

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

38

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Ефремов Дмитрий Борисович; к.т.н., ст. преп., Татару Александр Сергеевич*

Рабочая программа

### **Обработка металлов давлением**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Металловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании  
**Кафедра обработки металлов давлением**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование у аспирантов знаний, умений и навыков по физическим, математическим основам процессов обработки металлов давлением, формирование базовых представлений о схемах процессов и современной технике для производства изделий из металлов и сплавов посредством пластической деформации.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		2.1.3
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	3D-моделирование машин, агрегатов и процессов	
2.1.2	Биоматериаловедение	
2.1.3	Высокотемпературные и сверхтвердые материалы	
2.1.4	Геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ	
2.1.5	Геотехнологии освоения месторождений полезных ископаемых	
2.1.6	Диагностика, экспертиза и коррозионный мониторинг состояния металлических материалов	
2.1.7	Инновационные конструкционные материалы	
2.1.8	Инновационные литейные технологии	
2.1.9	Инновационные технологии и конструкции оборудования для производства труб, деталей и специальных изделий	
2.1.10	Композиционные наноматериалы	
2.1.11	Компьютерное моделирование в задачах геомеханики, геоконтроля и разрушения горных пород	
2.1.12	Компьютерное моделирование в задачах геомеханики, геоконтроля и разрушения горных пород	
2.1.13	Логистика и экодизайн технологий черной металлургии	
2.1.14	Материаловедение и технологии материалов электроники	
2.1.15	Материаловедение функциональных материалов	
2.1.16	Металловедение и технологии легких сплавов	
2.1.17	Методология проектирования горных предприятий	
2.1.18	Механика подземных сооружений	
2.1.19	Обеспечение безопасного применения электроэнергии на предприятиях минерально-сырьевого комплекса	
2.1.20	Оптика и физика лазеров	
2.1.21	Организация и обеспечение качества аналитического контроля	
2.1.22	Порошковые, композиционные, аддитивные материалы и покрытия	
2.1.23	Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники	
2.1.24	Проблемы надежности горных машин и оборудования	
2.1.25	Процессы и технологии обогащения и глубокой переработки минерального сырья	
2.1.26	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья в металлургии цветных, редких и благородных металлов	
2.1.27	Строительная геотехнология	
2.1.28	Теоретические исследования и моделирование перспективных сталеплавильных и ферросплавных процессов	
2.1.29	Теоретические основы и средства компьютерного моделирования процессов ОМД	
2.1.30	Теория и практика решения металлургических задач	
2.1.31	Термохимия материалов и термодинамическое моделирование	
2.1.32	Технологические основы получения материалов макро-, микро- и наноэлектроники	
2.1.33	Физика конденсированного состояния	
2.1.34	Физика конденсированного состояния и квантовые технологии	
2.1.35	Физика конденсированного состояния функциональных материалов	
2.1.36	Физика наноразмерных материалов и структур	
2.1.37	Физика полупроводников и диэлектриков	
2.1.38	Физико-технологические основы получения материалов и элементов макро-, микро- и наноэлектроники	
2.1.39	Физико-химия наноматериалов	
2.1.40	Физико-химия процессов и материалов	
2.1.41	Химия и технология переработки твердых горючих ископаемых	
2.1.42	Академическое письмо	
2.1.43	Иностранный язык	
2.1.44	История и философия науки	
2.1.45	Физико-химические и химические процессы обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья	

<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.2	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.3	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.4	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.5	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.6	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.7	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.8	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.9	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.10	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.11	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.12	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.13	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.14	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.15	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.16	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.17	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.18	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.19	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.20	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.21	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.22	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.23	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.24	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.25	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.26	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.27	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.28	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.29	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.30	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.31	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.32	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.33	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.34	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.35	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.36	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.37	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.38	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.39	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.40	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.41	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
2.2.42	Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты**

**Знать:**

А-3-31 основные понятия в области ОМД, законы и модели термодинамики, относящиеся к понятиям холодной и горячей пластической деформации, химической кинетики, переноса тепла и массы

**А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата**

**Знать:**

А-2-31 физико-математический аппарат для решения задач, связанных с расчётом показателей степени пластической деформации металла при различных процессах ОМД
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Знать:</b>
А-1-31 физико-математический аппарат для решения задач, связанных с расчётом напряжений в деформируемом металле, в инструменте и в силовых деталях оборудования
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>
<b>Уметь:</b>
А-3-У1 рассчитывать параметры напряженно-деформированного состояния и силовые характеристики основных процессов ОМД
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>
<b>Уметь:</b>
А-2-У1 анализировать различные процессы обработки металлов давлением
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Уметь:</b>
А-1-У1 рассчитывать деформационные показатели в локальных зонах очага деформации
<b>А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты</b>
<b>Владеть:</b>
А-3-В1 выбора технологической схемы процессов ОМД для производства типовых видов изделий из металлов и сплавов
<b>А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата</b>
<b>Владеть:</b>
А-2-В1 расчёт энергосиловых параметров
<b>А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях</b>
<b>Владеть:</b>
А-1-В1 моделирования процессов ОМД

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. История развития процессов ОМД и их классификация</b>							
1.1	История развития процессов ОМД и их классификация /Лек/	7	2	А-1-31 А-2-31 А-3-31	Л1.2 Л1.6			
	<b>Раздел 2. Физические основы процессов холодной и горячей обработки металлов давлением</b>							
2.1	Структура металлов, физические основы процессов холодной деформации металлов давлением /Лек/	7	2	А-2-31 А-3-31	Л1.1 Л1.11Л2.3 Э1 Э2			
2.2	Механизмы горячей пластической деформации металлов, структура слитка, воздействие деформации и давления на дефекты литого металла /Лек/	7	2	А-3-31	Л1.1 Л1.11Л2.3 Э1 Э2			

2.3	Изучение способов оценки и методик исследования механических свойств сталей различного назначения /Пр/	7	8	A-1-У1 A-1-B1 A-2-У1 A-2-B1 A-3-У1 A-3-B1	Л1.1Л2.2			
2.4	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература, LMS Canvas). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (Устный опрос), промежуточной аттестации (Э). /Ср/	7	12	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.3 Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Математические основы моделирования процессов упругой, пластической деформации металлов и теплообмена</b>							
3.1	Понятие "напряженное состояние" в материале с привязкой к пространственной системе координат. Контактное трение, виды КТ, закономерности и его использование. Граничные условия по температуре и роль смазок. /Лек/	7	2	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2			
3.2	Понятие "деформированное состояние" в материале с привязкой к пространственной системе координат, оценка НДС в зонах очага деформации, оценка НДС по габаритам тела, использование "условия несжимаемости". /Лек/	7	2	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2			
3.3	Физический смысл понятий и размерности величин "интенсивность напряжений", "среднее напряжение", "скорость деформации", "скорость деформирования", "усилие деформирования", "крутящий момент". Интерфейс современных программ конечно-элементного моделирования процессов ОМД, интерпретация результатов и оптимизация технологических процессов /Лек/	7	2	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2			
3.4	Симуляция прокатки I-балки на сортопрокатном стане /Пр/	7	4	A-1-У1 A-1-B1 A-2-У1 A-2-B1 A-3-У1 A-3-B1	Л1.1Л2.1			

3.5	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература, LMS Canvas). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к промежуточной аттестации (Э). /Ср/	7	14	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.11Л2.1 Л2.2 Э1 Э2			
<b>Раздел 4. Процессы ОМД, виды продукции и используемое оборудование</b>								
4.1	Ковка и объёмная штамповка металлов, листовая штамповка, классификация операций, значение температуры нагрева металла и смазок /Лек/	7	2	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.3 Л1.9 Л1.10 Л1.12Л2.1 Л2.2 Л2.3			
4.2	Прокатка металлов, сортамент, классификация по кинематике процессов, расположению прокатных валков, по температуре. Оборудование для прокатки. /Лек/	7	2	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.4 Л1.5 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3			
4.3	Подведение итогов курса, перспективные технологические процессы, ковочные и литейно-прокатные комплексы /Лек/	7	1	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3			
4.4	Симуляция толстолистовой прокатки /Пр/	7	5	A-1-У1 A-1-В1 A-2-У1 A-2-В1 A-3-У1 A-3-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3			
4.5	Подготовка к практическим занятиям. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература, LMS Canvas). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к промежуточной аттестации (Э). /Ср/	7	12	A-1-31 A-2-31 A-3-31	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------



КМ1	Экзамен		<p>Силы и напряжения.          Напряжения в точке.          Нормальные и касательные напряжения. Главные напряжения.          Тензор напряжений.          Малые деформации.          Тензор деформаций.          Скорость деформации.          Напряжённое и деформированное состояние. Механические схемы деформации.          Физическая природа пластической деформации.          Понятия холодной и горячей пластической деформации, преимущества и недостатки.          Пластичность и деформируемость металлов и сплавов.          Механические свойства металлов и сплавов.          Внешнее трение при ОМД.          Неравномерность деформации.          Анализ процессов обработки металлов давлением.          Определение технологических и энергосиловых параметров процессов ОМД.</p>
-----	---------	--	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Симуляция толстолистовой прокатки	A-3-У1;A-3-В1;A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1	Практикум хранится на кафедре
P2	Изучение способов оценки и методик исследования механических свойств сталей различного назначения	A-3-У1;A-3-В1;A-2-У1;A-2-В1;A-1-У1;A-1-В1	Практикум хранится на кафедре
P3	Симуляция прокатки I-балки на сортопрокатном стане	A-3-У1;A-3-В1;A-2-У1;A-1-У1;A-1-В1;A-2-В1	Практикум хранится на кафедре

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Пример экзаменационного билета представлен в приложении.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

##### 1. Порядок выполнения практических работ

1. Студент должен приходить на практическое занятие подготовленным по данной теме. Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой.
2. Для эффективного выполнения заданий студенты должны знать теоретические материалы и уметь применять эти знания для приобретения практических навыков при выполнении практических заданий.
3. После выполнения работы студент представляет отчет.
4. Отчет о проделанной работе следует выложить в Canvas.
5. Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения.
6. Работа оценивается в целом, по итогам выполнения работы выставляется оценка.
8. Защита проводится путем дистанционного диалога и сдачи выполненного задания. Работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.

##### 2 Требования к оформлению отчетов

1. Указываются номер и название работы.
2. Запись (ответ на поставленный вопрос, расчёт параметров, перечень процессов...) должна соответствовать критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.
3. Любая практическая работа должна заканчиваться выводом, содержащим личное мнение.

##### 3 Критерии оценки практических работ

###### Оценка Критерии

###### «Отлично»

1. Выполнена работа без ошибок и недочетов;
2. Допущено не более одного недочета.

###### «Хорошо»

1. Допущено не более одной грубой ошибки и одного недочета;
2. Допущено не более двух недочетов.

###### «Удовлетворительно»

1. Допущено не более двух грубых ошибок;
2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок;
4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета;
5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

###### «Неудовлетворительно»

1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. Если правильно выполнил менее половины работы.

###### 1. Критерии оценки тестовых работ

«5» - выполнено 90-100%

«4» - выполнено 75-89%

«3» - выполнено 60-74%

«2» - выполнено менее 60%

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Суворов И. К.	Обработка металлов давлением: [Учебник для металлург. спец. вузов]	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1980

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Ефремов Дмитрий Борисович, Сидорова Татьяна Юрьевна, Кузнецов Е. В.	Обработка металлов давлением: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.3	Богоявленский К. Н., Жолобов В. В., Ландихов А. Д., Постников Н. Н.	Обработка цветных металлов и сплавов давлением: учебник для техникумов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1973
Л1.4	Целиков А. И., Зюзин В. И.	Современное развитие прокатных станков	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1972
Л1.5	Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М., др.	Т.3: Машины и агрегаты для производства и отделки проката	Библиотека МИСиС	, 1988
Л1.6	Сторожев М. В., Попов Е. А.	Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец. 'Машины и технология обработки металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1977
Л1.7	Громов Н. П.	Теория обработки металлов давлением: Учебник для вузов по спец. 'Обраб. металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1978
Л1.8	Целиков А. И., Гришков А. И.	Теория прокатки	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1970
Л1.9	Охрименко Я. М., Тюрин В. А.	Теория процессовковки: Учеб. пособие для вузов по спец. 'Обраб. металлов давлением' и 'Машины и технология обраб. металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1977
Л1.10	Охрименко Я. М.	Технология кузнечно-штамповочного производства: Учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. 'Обработка металлов давлением' и 'Машины и технология обработки металлов давлением'	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1976
Л1.11	Полухин П. И., Горелик С. С., Воронцов В. К.	Физические основы пластической деформации: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1982
Л1.12	Охрименко Яков Михайлович, Крышкин Борис Борисович, Балакин Валерий Петрович	Технология кузнечно-штамповочного производства и прессования: Разд.: Холодная объемная штамповка: учеб. пособие для практических занятий для студ. спец. 0408	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1981
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гун Г. Я., Полухин П. И.	Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением: Учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallургия, 1983

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Гун Г. Я., Полухин П. И., Полухин В. П., Прудковский Б. А.	Пластическое формоизменение металлов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1968
Л2.3	Мастеров В. А., Берковский В. С.	Теория пластической деформации и обработка металлов давлением: Учебник для машиностроительных техникумов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1989

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=46moDEN34C4">https://www.youtube.com/watch?v=46moDEN34C4</a>
Э2		<a href="http://met-all.org/obrabotka/prochie/omd-obrabotka-metallov-davleniem-sposoby-vidy.html">http://met-all.org/obrabotka/prochie/omd-obrabotka-metallov-davleniem-sposoby-vidy.html</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.3	Creative Cloud for teams All Apps Multiple Platforms Multi European Language
П.4	КОМПАС-3D v17
П.5	Autodesk AutoCAD
П.6	Microsoft Office
П.7	LMS Canvas
П.8	MS Teams
П.9	VMware Player (freeware)
П.10	Deform v11.0
П.11	QForm
П.12	SolidWorks Education 1000 CAMPUS

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели
П-3	Лаборатория обработки металлов:	пресс гидравлический ПВ-100, стан прокатный ДУО, печь электросопротивления 2 шт, токарный станок, шлифовальный станок, верстак
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
П-8	Лаборатория металловедения:	профилометр, твердомеры Виккерса, Роквелла, Бринелля, микротвердость, металлографические микроскопы 2 шт., фрактографический микроскоп
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Г-128	Компьютерный класс	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1. Порядок выполнения практических работ

1. Студент должен приходиться на практическое занятие подготовленным по данной теме. Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой.
2. Для эффективного выполнения заданий студенты должны знать теоретические материалы и уметь применять эти знания для приобретения практических навыков при выполнении практических заданий.
3. После выполнения работы студент представляет отчет.
4. Отчет о проделанной работе следует выложить в Canvas.
5. Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения.
6. Работа оценивается в целом, по итогам выполнения работы выставляется оценка.
8. Защита проводится путем дистанционного диалога и сдачи выполненного задания. Работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.

### 2 Требования к оформлению отчетов

1. Указываются номер и название работы.
2. Запись (ответ на поставленный вопрос, расчёт параметров, перечень процессов...) должна соответствовать критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.
3. Любая практическая работа должна заканчиваться выводом, содержащим личное мнение.

### 3 Критерии оценки практических работ

#### Оценка. Критерии

##### «Отлично»

1. Выполнена работа без ошибок и недочетов;
2. Допущено не более одного недочета.

##### «Хорошо»

1. Допущено не более одной грубой ошибки и одного недочета;
2. Допущено не более двух недочетов.

##### «Удовлетворительно»

1. Допущено не более двух грубых ошибок;
2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок;
4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета;
5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

##### «Неудовлетворительно»

1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. Если правильно выполнил менее половины работы.

#### 1. Критерии оценки тестовых работ

«5» - выполнено 90-100%

«4» - выполнено 75-89%

«3» - выполнено 60-74%

«2» - выполнено менее 60%