

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Механика пластической деформации и разрушения цветных металлов

Код модуля
1143465

Модуль
Современные методы анализа процессов
пластической обработки цветных металлов и
сплавов давлением

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ 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

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Шварц Данил Леонидович, Заведующий кафедрой, обработки металлов давлением

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Механика пластической деформации и разрушения цветных металлов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	13	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Механика пластической деформации и разрушения цветных металлов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук	
ПК-6 -Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из цветных металлов и сплавов	<p>Д-1 - Демонстрировать умение анализировать параметры и ситуации профессиональной деятельности</p> <p>З-1 - Формулировать инженерные методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров деформации</p> <p>З-2 - Объяснять закономерности формоизменения металла</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт расчета формоизменения металла при обработке давлением</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт расчета энергосиловых параметров процессов ОМД</p> <p>У-1 - Выбирать методики расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров процесса при обработке давлением</p> <p>У-2 - Оценивать рациональность режимов деформации металла в зависимости от целевой функции</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
ПК-11 -Способен осуществлять постановку задач, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Объяснять физическую природу, механизмы и модели процессов пластической деформации и разрушения металла в процессах обработки металлов давлением</p> <p>З-2 - Описывать способы формирования структуры и фазового состава при пластической деформации и термообработке</p> <p>П-1 - Предлагать на основе анализа закономерностей</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	деформации и разрушения варианты внесения корректировок в технологический режим У-1 - Анализировать результаты обработки данных по теоретическим и экспериментальным исследованиям и физического моделирования технологического процесса и определять оптимальные способы и методики поиска рациональной технологии У-2 - Формулировать конкретные цели и задачи проведения теоретических и экспериментальных исследований	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №1</i>	1,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		

3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №2</i>	<i>2,8</i>	<i>100</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>домашняя работа №2</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания	Нет результата
----	---	--	----------------

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет главных напряжений, определение главных направлений и показателей напряженного состояния в точке деформируемого тела
2. Построение поля скоростей, анализ деформированного состояния и расчет степени деформации сдвига для процесса осадки цилиндра в условиях однородной деформации
3. Построение кривой упрочнения при холодной деформации цветных металлов
4. Построение поля скоростей, расчет траекторий перемещения и степени деформации сдвига для процесса осадки параллелепипеда в условиях объемного течения
5. Определение силы деформации энергетическим методом
6. Расчет контактного давления прокатки инженерным методом
7. Расчет формоизменения и энергосиловых параметров процессовковки, прокатки, волочения и прессования

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Расчет характеристик деформированного состояния при осадке параллелепипеда в условиях объемного течения

Примерные задания

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

«Деформированное состояние при осадке параллелепипеда в условиях объемного течения»

Построить кинематически возможное поле скоростей течения металла при осадке параллелепипеда в условиях объемного течения.

Для построенного поля скоростей течения металла рассчитать компоненты тензора скорости деформации и интенсивность скоростей деформации сдвига. Рассчитать степень деформации сдвига.

Числовые значения параметров, необходимых для расчетов приведены в таблице по вариантам.

Варианты заданий

№ варианта	a	h_0 , мм	h_1 , мм	V , м/с
1	0,2	100	80	0,005
2	0,4	120	90	0,003
3	0,6	80	60	0,002
4	0,8	60	30	0,001
5	0,3	90	70	0,002
6	0,5	110	60	0,003
7	0,7	150	90	0,005
8	0,9	200	130	0,005
9	0,4	250	150	0,006
10	0,6	300	200	0,008
11	0,8	280	180	0,010
12	0,3	50	300	0,001
13	0,5	75	45	0,002
14	0,7	130	80	0,005
15	0,9	170	100	0,004

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет размеров параллелепипеда после осадки в условиях объемного течения металла

Примерные задания

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Расчет размеров параллелепипеда после осадки в условиях объемного течения металла

По методике, изложенной в лекционном материале, рассчитать размеры параллелепипеда после осадки в условиях объемного течения. Исходные данные для расчета приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ варианта	Размеры параллелепипеда, мм				Показатель трения ψ
	h_0	B_0	L_0	h_1	
1	100	120	150	50	0,8
2	80	60	100	30	0,7
3	50	40	50	20	0,6
4	70	80	200	30	0,5
5	90	60	100	40	0,4
6	110	40	120	50	0,5
7	140	150	300	80	0,6
8	150	140	300	90	0,7
9	170	170	400	100	0,8
10	200	150	200	100	0,9
11	190	150	200	100	0,8
12	150	190	400	80	0,7
13	130	80	130	60	0,6
14	120	80	500	60	0,5
15	60	40	100	30	0,4

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Анализ напряженного состояния в точке деформируемого тела

Примерные задания

ДОМАШНЯЯ РАБОТА №1

«Анализ напряженного состояния деформируемого тела в точке»

Рассчитать:

- главные нормальные напряжения и главные направления;
- максимальные касательные напряжения;
- среднее гидростатическое напряжение и компоненты девиатора напряжений;
- интенсивность касательных напряжений;
- коэффициент Лоде;
- коэффициент жесткости напряженного состояния σ/T и отношение А.А. Ильющина T/τ_{\max} при следующих компонентах тензора напряжений, МПа:

№ варианта	σ_{xx}	σ_{xy}	σ_{xz}	σ_{yy}	σ_{yz}	σ_{zz}
1	1	2	0	-2	0	-6
2	1,5	1,5	0	-2,5	0	-4
3	1	4	0	-5	0	2
4	2	3	0	-6	0	1
5	0	6	0	-5	0	3
6	3,5	2,5	0	-8,5	0	2
7	5	4	0	-10	0	-1
8	10	0	-4	1	0	-5
9	6,5	0	-7,5	-4	0	-1,5
10	8,5	0	-2,5	-2	0	-3,5
11	5	0	-6	-3	0	0
12	7	0	-3	-1	0	-1
13	6	0	-4	2	0	0
14	6,5	0	-1,5	-4	0	2,5
15	0	0	-2	-6	0	-3

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет силы и мощности деформации при осадке низкого цилиндра

Примерные задания

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

«Расчет силы и мощности деформации при осадке низкого цилиндра»

Цель: получить навыки практического применения теоретических положений энергетических методов решения краевой задачи механики ОМД.

Задание: рассчитать силу и мощность деформации при осадке цилиндра в условиях однородной деформации. Схема осадки приведена на рис. 1, по всей контактной поверхности имеет место скольжение металла относительно бойков. Исходные данные для расчета приведены в табл. 1 по вариантам.

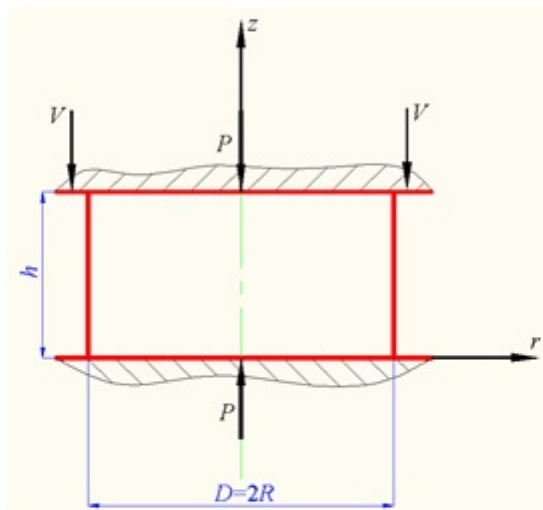


Рис.1. Схема осадки

№ варианта	R , мм	h , мм	V , м/с	τ_s , МПа	Ψ
1	100	40	0,5	140	0,8
2	150	60	1,0	60	0,6
3	120	70	0,7	200	1,0
4	80	30	1,1	100	0,7
5	200	80	2,0	180	0,5
6	300	120	0,9	90	1,0
7	250	90	1,6	160	0,3
8	180	60	2,5	220	0,9
9	220	70	0,8	120	1,0
10	270	85	0,3	80	0,6
11	60	25	1,4	150	0,8
12	240	65	2,2	190	0,5
13	160	50	3,0	50	0,7
14	320	80	1,6	110	1,0
15	210	40	0,2	130	0,8

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Общая постановка краевой задачи теории пластичности применительно к процессам ОМД

2. Действительное напряженное и деформированное состояния
 3. Виртуальное напряженное и деформированное состояния
 4. Теоретическая основа инженерного метода. Принимаемые допущения.
 5. Методы определения сопротивления деформации в холодном состоянии
 6. Сопротивление деформации при горячей обработке
 7. Метод верхней оценки
 8. Теоретический анализ процессов осадки
 9. Теоретический анализ процессов прокатки
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Тензор напряжений и его инварианты
2. Главные нормальные напряжения
3. Дифференциальные уравнения равновесия
4. Тензор абсолютной производной векторного поля скорости перемещения
5. Тензор скорости деформации и его инварианты
6. Уравнение неразрывности и условие несжимаемости
7. Общий вид связи между тензором напряжения и тензором скорости деформации
8. Связь между инвариантными характеристиками напряженного и деформированного состояний

9. Гипотеза о единой кривой
 10. Идеализированные модели реальных материалов
 11. Полная система уравнений теории течения
 12. Формулировка краевой задачи теории пластического течения
 13. Упрощение краевой задачи теории пластичности
 14. Граничные условия: статические, кинематические, смешанные граничные условия
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.