

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Механика пластической деформации и разрушения

**Код модуля**  
1143652

**Модуль**  
Механика пластической деформации и  
разрушения

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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**

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

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

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 общетехнических 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 общетехнических наук	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	2,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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 поля скоростей, расчет траекторий перемещения и степени деформации сдвига для процесса осадки параллелепипеда в условиях объемного течения
  4. Построение кривой упрочнения при холодной деформации
- 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

Примерный перечень тем

##### 1. Основы тензорного исчисления

Примерные задания

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1  
«ОСНОВЫ ТЕНЗОРНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ»

1. Записать матрицу перехода от ортонормированного базиса  $\hat{e}_i = \{1, 0, 0\}$ ;  $\hat{e}_2 = \{0, 1, 0\}$ ;  $\hat{e}_3 = \{0, 0, 1\}$  к базису  $e_1, e_2, e_3$ , если он образован путем поворота первого базиса вокруг вектора  $\hat{e}_3$  на угол  $\alpha$ .

№ варианта	Вектор $e_i$	Угол $\alpha$
1	$e_1$	$\pi/3$
2	$e_1$	$-\pi/6$
3	$e_1$	$\pi/4$
4	$e_1$	$\pi$
5	$e_2$	$\pi/6$
6	$e_2$	$\pi/4$
7	$e_2$	$-\pi/3$
8	$e_2$	$\pi$
9	$e_3$	$\pi/3$
10	$e_3$	$\pi/6$
11	$e_3$	$-\pi/4$
12	$e_3$	$\pi$

2. Записать в координатной форме:

№ варианта	
1	$a_{ij} = b_i c_j d_{ik}$
2	$a_{ij} = V_k c_j d_{ik}$
3	$c_{ij} = a_i d_j b_{ik}$
4	$b_{ik} = a_i d_j c_{ij}$
5	$b_{ij} = V_k c_j d_{ik}$
6	$a_{ij} = V_k c_j d_{ik}$
7	$d_{jk} = V_i c_j b_{ik}$
8	$c_{jk} = V_i b_{ij} a_k$
9	$b_{jk} = V_i c_j a_{ik}$
10	$d_{ij} = V_k c_j b_{ik}$
11	$d_{ij} = c_j b_{ik} V_k$
12	$a_{ij} = V_k c_j b_{ik}$

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

##### 1. Анализ напряженного состояния в точке деформируемого тела

Примерные задания

3. Задана матрица линейного оператора. Составить характеристическое уравнение

№ варианта	матрица	№ варианта	матрица
1	$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 0 & -4 & 4 \\ 0 & 1 & 9 \end{pmatrix}$	7	$\begin{pmatrix} 6 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & -2 & 6 \\ 1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$	8	$\begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 3 & -4 & 4 \\ 9 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 7 & -2 & 5 \\ 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	9	$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 \\ 0 & 9 & 3 \\ 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -3 & 0 & 8 \\ 6 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	10	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 4 & -1 & 4 \\ 7 & 6 & 9 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} 5 & 0 & -6 \\ 0 & -3 & 0 \\ -6 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	11	$\begin{pmatrix} 7 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & 0 \\ -3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$
6	$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 6 \\ 7 & 1 & -4 \\ 0 & 3 & 9 \end{pmatrix}$	12	$\begin{pmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \\ -2 & 0 & 9 \end{pmatrix}$

4. Матрицу из задания 3 представить в виде симметричной и коссимметричной

## 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  $\sigma/T$  и отношение А.А. Ильюшина  $T/\tau_{\max}$  при следующих компонентах тензора напряжений, МПа:

№ варианта	$\sigma_{xx}$	$\sigma_{xy}$	$\sigma_{xz}$	$\sigma_{yy}$	$\sigma_{yz}$	$\sigma_{zz}$
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

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

#### 5.3.1. Зачет

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.