

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Механика и процессы пластического формоизменения»

Утверждено на заседании кафедры МПФ
« 19 » января 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

_____ С.Н. Ларин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Теория обработки металлов давлением»

**программы подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

по научной специальности
2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

с направленностью (профилем)
Технологии и машины обработки давлением

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: **2.5.7-22**

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Черняев А.В., проф., д.т.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является обучение аспиранта теоретическим методам анализа процессов обработки металлов давлением и развитие у него умений и навыков использования их при назначении оптимальных технологических параметров, обеспечивающих высокий уровень ресурсосбережения и качества получаемых изделий операциями пластического формообразования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение глубоких теоретических знаний по основным разделам теории обработки металлов давлением, таких как: теория напряжений; теория деформаций; теория пластичности;
- приобретение практических навыков по применению полученных теоретических знаний для проектирования рациональных технологических процессов обработки металлов давлением;
- выработка способностей самостоятельно изучать и в последующем применять для грамотного проведения теоретических и экспериментальных исследований современную научно-техническую литературу по механике деформируемого твердого тела и обработке металлов давлением.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Дисциплина (модуль) относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Дисциплина (модуль) изучается в 3,4 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные положения теории обработки металлов давлением (код компетенции - УК-8);
- 2) теоретические основы методов исследования операций обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-2);
- 3) основные методы теоретических и экспериментальных исследований процессов обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-3);

Уметь:

- 1) применять современные методики решения теоретических задач обработки металлов давлением (код компетенции - УК-8);
- 2) разработать математические модели, уравнения и соотношения для анализа технологических операций обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-2);
- 3) проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-3);

Владеть:

- 1) теоретическими методами решения технологических задач обработки металлов давлением (код компетенции - УК-8);

2) навыками проведения и последующего анализа результатов исследований в технологических задачах обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-2);

3) навыками оценки напряженно-деформированного состояния, силовых режимов и предельных возможностей формоизменения исследуемых операций обработки металлов давлением (код компетенции - ПК-3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы аспиранта при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ЗЧ	1	36	15	-	-	-	-	0,1	20,9
4	Э	2	72	15	-	-	-	2	0,25	54,75
Итого	–	3	108	30	-	-	-	2	0,35	75,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет.

4.2 Содержание лекционных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Теория напряженного состояния. Напряженное состояние в точке. Главные нормальные и касательные напряжения. Разложения тензора напряжений и количественные меры напряженного состояния. Дифференциальные уравнения равновесия
2	Теория деформированного состояния. Тензорный подход к анализу деформации в точке тела. Тензоры конечных и малых деформаций. Главные нормальные и сдвиговые деформации. Количественные меры деформированного состояния в точке
4 семестр	
3	Математическая теория пластичности. Деформационная теория пластичности. Зависимости между напряжениями и деформациями. Теория пластического течения. Зависимости между напряжениями и скоростями деформаций
4	Методы исследования технологических операций процессов ОМД. Метод осредненных напряжений. Приближенный метод совместного решения дифференциальных уравнений равновесия с условием текучести. Метод линий скольжения (характеристик). Энергетические методы задач пластического формоизменения. Метод баланса мощности или работ. Вариационный метод решения задач.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.6 Содержание самостоятельной работы аспиранта

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Проработка тем лекционных занятий
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
4 семестр	
1	Проработка тем лекционных занятий
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспиранта

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспиранта		Максимальное количество баллов
3 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	10
	Контрольное тестирование	50
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)
4 семестр		
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
	Посещение лекционных занятий	10
	Контрольное тестирование	50
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, кандидатский экзамен, дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
- аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Теория обработки металлов давлением: учебник для бакалавров и магистров / В. А. Голенков [и др.]; под ред. В. А. Голенкова, С. П. Яковлева. 3-е изд. Москва: Машиностроение, 2013. 441 с.

2. Сборник задач с решениями по курсу "Теория обработки металлов давлением" : учебное пособие для бакалавров и магистров / С. П. Яковлев [и др.] ; под ред. В. А. Голенкова, С. С. Яковлева; ТулГУ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 146 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Теория формообразующих операций листовой штамповки : учеб. пособие / Ю. Г. Нечепуренко [и др.]; под ред. С. П. Яковлева ; ТулГУ. Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. 246 с.

2. Попов Е.А. Основы теории листовой штамповки : учеб. пособ. для вузов / Е. А. Попов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1977. 278 с.

3. Сторожев М.В. Теория обработки металлов давлением : учебник для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением" / М. В. Сторожев, Е. А. Попов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Машиностроение, 1977. 423 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.

2. <http://elibrary.ru/> - Интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека».

3. <https://www1.fips.ru> - Патентно-техническая библиотека.

4. <https://www.gost.ru> - Портал «РОССТАНДАРТ».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются