

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Механика сплошных сред

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.10 Технологии ювелирной и художественной обработки
металлов

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., Доцент, Загиров Н.Н.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов общего представления о современном состоянии и сути математического аппарата, используемого при проведении расчетов в ходе рационального построения процессов обработки металлов давлением, в результате которого обеспечивается не только получение полуфабрикатов или готовых изделий требуемой формы и размеров, но и закладывается фундамент для достижения в них заданного уровня механических характеристик.

Дисциплина дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин образовательной программы бакалавриата, и сформировать на их основе новые компетенции, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Уметь адаптировать знания, полученные в ходе усвоения отдельных разделов дисциплины «Высшая математика», к решению задач общей теории обработки металлов давлением.

2. знать основы формирования в деформируемом теле определенной совокупности нормальных и касательных напряжений, определяющих в конечном итоге одну из потенциально существующих схем напряженного состояния.

3. Ориентироваться в основных показателях напряженного состояния, диапазонах их численного изменения и связи указанных показателей с условиями силового воздействия на деформируемый металл со стороны инструмента.

4. Разбираться в вопросах кинематики деформируемой среды, разделяя ее движение на поступательное и вращательное, в результате которого формируется одна из возможных схем деформированного состояния и устанавливаются траектории перемещения отдельных ее точек.

5. Знать взаимосвязь между основными показателями напряженного и деформированного состояний, по характеру зависимости между которыми можно судить о реологической модели поведения той или иной среды.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-3: Способен применять знания теории и технологии обработки металлов давлением,ковки и штамповки для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности | |
| ПК-3.1: Применяет теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и | теоретические основы обработки металлов давлением применять теоретические основы обработки металлов давлением для разработки и |

| | |
|---|---|
| сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства проката из цветных металлов и сплавов | сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессов обработки металлов давлением |
| ПК-3.2: Применяет теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров техпроцессов КШП | теоретические основыковки и штамповки применять теоретические основыковки и штамповки для разработки и сопровождения технологических процессов, проведения расчетов параметров и показателей производства аналитическими и экспериментальными методами расчета процессовковки и штамповки |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,83 (30) | |
| занятия лекционного типа | 0,28 (10) | |
| практические занятия | 0,56 (20) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 4,17 (150) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Напряженно-деформированное состояние | | | | | | | | | |
| | 1. Обобщение информации, касающейся отдельных разделов теории напряженного и деформированного состояний. Перечень и графическое отображение возможных схем напряженного и деформированного состояний, имеющих место при реализации процессов обработки металлов давлением. | 4 | | | | | | | |
| | 2. Нормальные и касательные напряжения. Отображение их на видимых и невидимых гранях выделенного из деформируемого тела элементарного куба. Определение вектора напряжений на площадке, заданной различными способами. | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|----|--|
| 3. Составление тензора напряжений, определение его инвариантов, составление характеристического уравнения. Приведение тензора напряжений к диагональному виду. Разложение тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор напряжений, определение интенсивности касательных напряжений. | | | 4 | | | | | |
| 4. Сочетание возможных значений нормальных и касательных напряжений. Круги (диаграмма) Мора. | | | 2 | | | | | |
| 5. Нахождение компонентов тензора напряжений, используя дифференциальные уравнения равновесия. | | | 2 | | | | | |
| 6. Кинематика деформируемой среды. Нахождение компонентов тензора абсолютной производной векторного поля скорости перемещения. Разложение тензора абсолютной производной векторного поля скорости перемещения на тензор скорости деформации и тензор поворота. Кинематические уравнения. | | | 2 | | | | | |
| 7. Главные скорости деформации. Приведение тензора скорости деформации к диагональному виду. Разложение тензора скорости деформации на шаровой и девиатор скоростей деформации. Интенсивность скоростей деформации сдвига. | | | 2 | | | | | |
| 8. Вычисление траектории движения частицы. Определение вектора ускорения. Определение степени деформации сдвига. Физические уравнения связи напряженного и деформированного состояния. Реологические модели сред. | | | 2 | | | | | |
| 9. | | | | | | | 90 | |
| 2. Система дифференциальных уравнений механики сплошных сред | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|--|--|-----|--|
| 1. Рассмотрение полной системы дифференциальных уравнений механики сплошных сред, математически описывающих поведение металла при пластической деформации. | 4 | | | | | | | |
| 2. Формирование комплекса граничных и начальных условий, принимаемых при составлении и решении полной системы дифференциальных уравнений. | 2 | | | | | | | |
| 3. Полная система дифференциальных уравнений механики сплошных сред. | | | 2 | | | | | |
| 4. Упрощения полной системы дифференциальных уравнений механики сплошных сред применительно к решению конкретных задач. | | | 2 | | | | | |
| 5. | | | | | | | 60 | |
| Всего | 10 | | 20 | | | | 150 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сторожев М. В., Попов Е. А. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением"(Москва: Машиностроение).
2. Колмогоров В. Л. Механика обработки металлов давлением: учебник для вузов по спец. "Обработка металлов давлением"(Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ).
3. Загиров Н. Н., Сидельников С. Б., Иванов Е. В. Теория обработки металлов давлением: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
4. Мастеров В. А., Берковский В. С. Теория пластической деформации и обработка металлов давлением: учебник для машиностр. техникумов (Москва: Металлургия).
5. Загиров Н. Н., Константинов И. Л. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Сидельников С. Б., Белокопытов В. И., Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Обработка металлов давлением: учеб.-метод. пособие для самост. работы [по спец. 150106.65 "Обработка металлов давлением"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- учебную аудиторию, оборудованную мультимедийным демонстрационным комплексом;

- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.