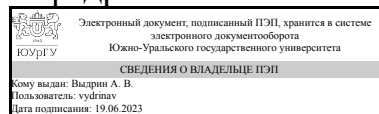


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



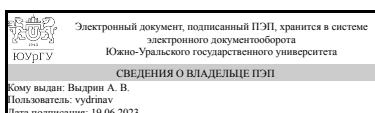
А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.14 Основы теории ОМД
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Обработка металлов давлением
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

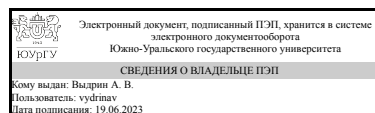
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



А. В. Выдрин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы теории ОМД» является ознакомление студентов с теоретическими основами ОМД, моделями сплошных сред и методами решения технологических задач в процессах обработки металлов давлением.

Задачи: 1. Установление распределения напряжений и деформаций по объему детали. 2. Определение изменения формы и размеров заготовки в процессе деформирования. 3. Выявление распределения сил по поверхности инструмента. 4. Определение энергетических параметров процесса и мощности привода технологического оборудования. 5. Формулировка условий и определение надлежащих параметров для получения детали требуемого качества и др.

Краткое содержание дисциплины

Природа пластической деформации. Влияние температуры и скорости деформации. Напряжения. Деформации и скорости деформации. Условие пластичности. Природа пластической деформации. Контактное трение. Законы пластической деформации. Разрушение при деформации. Методы теоретического анализа процессов ОМД. Операции обработки металлов давлением.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием Имеет практический опыт: построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения |
| ПК-1 Осуществлять подготовку и технологическое сопровождение процессов обработки металлов давлением | Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием Имеет практический опыт: построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Введение в направление подготовки, Аддитивные технологии в металлургии, | Нагревательные печи, Правоведение, |

| | |
|--|--|
| Теория пластичности, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Технология процессов прокатки и волочения, Основы автоматизированного управления технологическими процессами в металлургии, Оборудование метизно-металлургических цехов, Проектирование цехов ОМД, Методы анализа и обработки экспериментальных данных, САПР литейных технологий, Экономика и управление на предприятии, Технология трубного производства, Экология, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр) |
|--|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|-------------------------------------|---|
| Введение в направление подготовки | Знает: Основные задачи, стоящие перед выпускником по направлению "Машиностроение", объекты профессиональной деятельности Умеет: ставить перед собой задачи по выполнению производственных, научно исследовательских, опытно-конструкторских и организационных работ в соответствии с профилем подготовки Имеет практический опыт: |
| Аддитивные технологии в металлургии | Знает: основную терминологию, основные методы и области их применения, материалы, оборудование для аддитивных технологий, требования к качеству изделий полученных методами аддитивных технологий, устройство и принципы работы основного оборудования для аддитивных технологий, ключевые параметры технологических режимов Умеет: анализировать данные связанные с применением аддитивных технологий, полученные из различных источников, контролировать отдельные свойства материалов для аддитивных методов, готовить исходные данные для специализированного ПО, формировать управляющие программы для оборудования 3D печати, контролировать параметры качества полученных изделий Имеет практический опыт: моделирования аддитивных технологий в изготовлении технологических машин и оборудования |
| Теория пластичности | Знает: стандартные САД программы, используемые для решения отраслевых инженерных задач Умеет: использовать современные системы автоматизированного проектирования при разработке металлургических технологий Имеет практический опыт: принципами |

| | |
|--|--|
| | автоматизированного проектирования технологий ОМД |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Знает: Принципы работы и основное устройство основного и вспомогательного оборудования, осуществляющего технологический процесс на основных участках различных переделов металлургического производства Умеет: Собирать статистическую информацию производственного характера Имеет практический опыт: использования средств индивидуальной защиты |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 38,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 24 | 24 | |
| Лекции (Л) | 12 | 12 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 12 | 12 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 177,5 | 177,5 | |
| Подготовка к экзамену | 15 | 15 | |
| Самостоятельное изучение материала не рассмотренного на лекциях | 117,5 | 117,5 | |
| Подготовка к защите практических работ | 45 | 45 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 14,5 | 14,5 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Физические основы процесса пластической деформации | 3 | 3 | 0 | 0 |
| 2 | Механические свойства металлов и сплавов в процессах ОМД | 8 | 3 | 5 | 0 |
| 3 | Контактное трение при ОМД | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 4 | Методы теоретического анализа процессов ОМД | 10 | 4 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---|------|
|---|---|---|------|

| лекции | раздела | | во часов |
|--------|---------|--|----------|
| 1 | 1 | Строение металлов и сплавов. несовершенства решетки и структуры металлов. Остаточные напряжения, особенности пластического деформирования и упрочнение материалов. | 2 |
| 2 | 1 | Влияние скорости деформации на пластичность и сопротивление деформированию. Сверхпластичность и специальные способы ОМД. | 1 |
| 3 | 2 | Сопротивление металла пластической деформации | 2 |
| 4 | 2 | Пластичность металлов и сплавов | 1 |
| 5 | 3 | Контактное трение при ОМД | 2 |
| 6 | 4 | Теоретические основы процессов прокатки, волочения и прессования | 2 |
| 7 | 4 | Теоретические основы процессовковки и штамповки | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1,2 | 2 | Кривые упрочнения. Аппроксимация кривых упрочнения. | 4 |
| 3 | 2 | Определение пластичности металлов и сплавов | 1 |
| 4 | 3 | Определение коэффициента трения | 1 |
| 5 | 4 | Определение энергосиловых и деформационных параметров в процессах прокатки | 2 |
| 6 | 4 | Определение деформационных и энергосиловых параметров в процессахковки и штамповки | 2 |
| 8 | 4 | Определение деформационных параметров в процессах волочения и прессования | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену | В соответствии с информационным обеспечением дисциплины | 4 | 15 |
| Самостоятельное изучение материала не рассмотренного на лекциях | В соответствии с информационным обеспечением дисциплины | 4 | 117,5 |
| Подготовка к защите практических работ | В соответствии с информационным обеспечением дисциплины | 4 | 45 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 4 | Проме-жуточная аттестация | экзамен | - | 4 | Экзаменационный билет содержит 2 вопроса, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене - 10 баллов. Шкала оценивания ответа на вопрос: 5 баллов - вопрос раскрыт полно; 4 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 80 %; 3 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 70 %; 2 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 60 %; 1 балл - ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20 % от полного ответа; 0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или менее 20 %. | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |
|-------------|--|------|
| | | 1 |
| УК-2 | Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий | + |
| УК-2 | Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием | + |
| УК-2 | Имеет практический опыт: построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения | + |
| ПК-1 | Знает: Физические основы процессов пластической деформации и механизмы контактных взаимодействий | + |
| ПК-1 | Умеет: Определять физико-механические свойства деформируемого металла и управлять их формированием | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: построения кривых упрочнения в холодном и горячем состоянии, диаграмм пластичности, определения коэффициента трения | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Колмогоров, В. Л. Механика обработки металлов давлением Учеб. для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" В. Л. Колмогоров. - М.: Металлургия, 1986. - 688 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Смирнов, В. С. Теория обработки металлов давлением Учеб. для вузов по специальности "Обраб. металлов давлением" В. С. Смирнов. - М.: Металлургия, 1973. - 496 с. ил.
2. Сторожев, М. В. Теория обработки металлов давлением Учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Машины и технология обработки металлов давлением". - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 423 с. ил.
3. Громов, Н. П. Теория обработки металлов давлением Учеб. для вузов Н. П. Громов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1978. - 360 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Сталь
2. Прокатное производство
3. Металлы

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Выдрин, А.В. Алгоритмы решения задач механики сплошных сред методом линий скольжения / А.В. Выдрин. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2002. - 24 с.
2. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред Конспект лекций А. В. Выдрин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обраб. металлов давлением; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Выдрин, А.В. Алгоритмы решения задач механики сплошных сред методом линий скольжения / А.В. Выдрин. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2002. - 24 с.
2. Выдрин, А. В. Механика сплошных сред Конспект лекций А. В. Выдрин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Обраб. металлов давлением; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 60, [1] с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--|
| Лабораторные занятия | 109 (Л.к.) | прокатный стан, пресс гидравлический, волочильный стан, твердомер, разрывная машина |
| Практические занятия и семинары | 338 (Л.к.) | компьютерный класс |
| Лекции | 337 (Л.к.) | проектор, ПК, телевизионная панель |