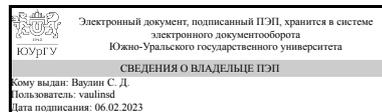


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



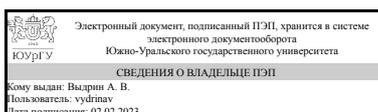
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.11.04 Обработка металлов давлением
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Metallurgy
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

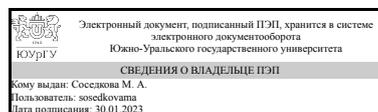
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

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



А. В. Выдрин

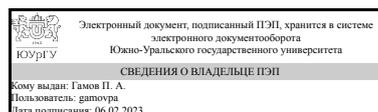
Разработчик программы,
старший преподаватель



М. А. Соседкова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Пирометаллургические и
литейные технологии
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний об основных видах обработки металлов давлением. Для достижения поставленной цели в рамках дисциплины решаются следующие задачи: – ознакомление с основными технологическими процессами ОМД; – изучение взаимодействия пластически деформируемого тела и инструмента в основных процессах ОМД; – изучение технологических схем производства; – изучение физической природы пластической деформации и формирования физических и механических свойств металлов.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются основные способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка; способы их осуществления и применяемое для этого оборудование. Изучаются законы, лежащие в основе процессов обработки металлов давлением, особенности пластической деформации. Приводятся и разбираются технологические схемы производства продукции способами обработки металлов давлением. Дается краткое представление об оборудовании применяемом для осуществления обработки металлов давлением.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|---|
| ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности | Знать: метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением |
| | Уметь: проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением |
| | Владеть: навыками работы с измерительным инструментом |
| ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Знать: основные принципы построения технологических задач |
| | Уметь: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением |
| | Владеть: навыками расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением |
| ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии | Знать: знать область применения процессов обработки металлов давлением |
| | Уметь: классифицировать процессы обработки металлов давлением |
| | Владеть: навыками расчетов основных показателей деформации |
| ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке | Знать: существующие технологии производства и обработки материалов |
| | Уметь: осуществлять выбор наиболее перспективных способов обработки материалов в металлургии |
| | Владеть: навыками корректировки |

| | |
|--|--|
| | технологических процессов в металлургии и металлообработке |
| ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов | Знать: Современное оборудование для осуществления обработки металлов давлением |
| | Уметь: Рационально применять прокатное, волочильное и др. оборудование для осуществления пластической деформации |
| | Владеть: Навыками компоновки технологических линий и участков для осуществления обработки материалов давлением |
| ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | Знать: современные среды для моделирования технологических процессов |
| | Уметь: выбирать необходимые методы моделирования |
| | Владеть: навыками физического моделирования технологических процессов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|---|---|
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| В.1.12 Введение в направление подготовки | Не предусмотрены |

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

| | |
|--|---|
| Дисциплина | Требования |
| В.1.12 Введение в направление подготовки | Студент должен иметь представление о предприятиях на которых он будет работать, требуемых от него объема знаний по специальности. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 4 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 80 | 80 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам | 30 | 30 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | 20 | 20 |

| | | |
|--|----|---------|
| Подготовка к экзамену | 30 | 30 |
| Вид итогового 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 | Основные виды ОМД | 8 | 6 | 0 | 2 |
| 2 | Прокатка | 20 | 10 | 0 | 10 |
| 3 | Волочение | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 4 | Прессование | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 5 | Ковка | 8 | 4 | 0 | 4 |
| 6 | Штамповка | 12 | 4 | 0 | 8 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Основные виды ОМД | 2 |
| 2 | 1 | Физические основы деформации. Холодная и горячая пластическая деформация. | 2 |
| 3 | 1 | Сопrotивление деформации и пластичность. Методы определения механических свойств. | 2 |
| 4 | 2 | Теория прокатки. Очаг деформации. Угол захвата. | 4 |
| 5 | 2 | Опережение и отстаивание. Уширение. | 4 |
| 6 | 2 | Усилие при прокатке. Момент и работа прокатки. | 2 |
| 7 | 3 | Теория волочения. Очаг деформации. Технологические особенности процесса волочения. | 2 |
| 8 | 3 | Волочительное и вспомогательное оборудование. | 2 |
| 9 | 4 | Теория прессования. Технологические особенности прессования. Оборудование для прессования. | 4 |
| 11 | 5 | Ковка. | 4 |
| 12 | 6 | Объемная и листовая штамповка | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Закон постоянства объема и коэффициенты деформации | 2 |
| 2 | 2 | Процесс захвата металла валками и пути его улучшения | 4 |
| 3 | 2 | Определение опережения при прокатке | 2 |
| 4 | 2 | Уширение металла при прокатке | 2 |
| 5 | 2 | Исследование давления металла на валки и момента прокатки | 2 |
| 6 | 3 | Волочение проволоки в монолитной волоке | 4 |
| 7 | 4 | Исследование процесса осадки | 4 |

| | | | |
|----|---|----------------------------|---|
| 8 | 5 | Исследование процессаковки | 4 |
| 9 | 6 | Объемная штамповка | 4 |
| 10 | 6 | Листовая штамповка | 4 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|--|--|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка в защите лабораторной работы | Методические указания "Обработка металлов давлением", конспект лекций. | 20 |
| Подготовка отчета по лабораторной работе | Методические указания "Обработка металлов давлением" | 30 |
| Подготовка к экзамену | Конспект лекций, основная и дополнительная литература | 30 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|--|-------------------|
| Интерактивные лекции | Лекции | При проведении лекций используется мультимедийная презентация нового материала, просмотр видеофильмов по теме лекции, лекция- дискуссия, лекция в формате "Мастер-класс", лекция с разбором конкретных ситуаций. | 32 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|------------|
| Все разделы | ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке | Текущий (защита лабораторных работ) | 1-5 |
| Все разделы | ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке | Промежуточный (экзамен) | 1-5 |
| Все разделы | ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии | Текущий (защита лабораторных работ) | 6-10 |

| | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|-------|
| | | работ) | |
| Все разделы | ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности | Текущий (защита лабораторных работ) | 11-15 |
| Все разделы | ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Текущий (защита лабораторных работ) | 16-20 |
| Все разделы | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов | Текущий (защита лабораторных работ) | 25-30 |
| Все разделы | ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии | Промежуточный (экзамен) | 6-8 |
| Все разделы | ОПК-8 способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности | Промежуточный (экзамен) | 9-10 |
| Все разделы | ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Промежуточный (экзамен) | 11-12 |
| Все разделы | ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | Промежуточный (экзамен) | 13-15 |
| Все разделы | ПК-16 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов | Промежуточный (экзамен) | 16-18 |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|-------------------------------------|---|---|
| Текущий (защита лабораторных работ) | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,1. | Отлично: Студент очень хорошо владеет пройденным материалом, уверенно отвечает на вопросы. 5 баллов Хорошо: Студент хорошо владеет пройденным материалом. Отвечает на поставленные вопросы. 4 балла Удовлетворительно: Студент отвечает на вопросы, но не в полном объеме владеет пройденным материалом. 3 балла. Неудовлетворительно: Студент не отвечает на вопросы, т.к. не понимает профессиональную терминологию. 2 балла |

| | | |
|--|---|--|
| | Устный экзамен. 2 теоретических вопроса. 1 практическая задача. | <p>Отлично: Верный и развернутый ответ на два теоретических вопроса и правильно решена задача. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Верный ответ получен на все три задания, но с небольшими недочетами. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Верный ответ на два из трех заданий. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Неверный ответ на два из трех заданий. Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p> |
|--|---|--|

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|-------------------------------------|---|
| Текущий (защита лабораторных работ) | Контрольные вопросы приведены в методических указаниях. |
| | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды ОМД. 2. Технология производства листового проката. 3. Влияние холодной деформации на структуру и свойства металлов и сплавов. 4. Технология производства сортового проката. 5. Главная линия прокатной клетки. 6. Технология производства горячекатаных труб. 7. Очаг деформации при листовой прокатке. 8. Прессование. 9. Очаг деформации при волочении. 10. Штамповка. 11. Холодная и горячая пластическая деформация. 12. Ковка. 13. Получение заготовок для обработки металлов давлением. 14. Характеристики деформации. 15. Сортамент прокатной продукции. 16. Технология изготовления проволоки. 17. Технология получения холоднокатаного листа. 18. Упругая и пластическая деформация. <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите диаметр готовой проволоки после волочения заготовки диаметром 5,5 мм в пять проходов с коэффициентом вытяжки 1,25 в каждом проходе. 2. Определите единичную степень деформации при волочении проволоки по маршруту 5,30→4,70→4,10→3,55→3,10. 3. Определите толщину готового листа если заготовка имела толщину 1,50 мм, длину 55 м и ширину 1,7 м, а готовый прокат увеличился в длину на 26 м при уширении равном 0. 4. Определите суммарную степень деформации при волочении проволоки по |

| | |
|--|---|
| | <p>маршруту 5,30→4,70→4,10→3,55→3,10.</p> <p>5. Определите суммарную степень деформации при прокатке листа с толщины 12 мм до 5,0 мм.</p> <p>6. Определите коэффициент вытяжки при волочении проволоки с диаметра 12 мм до 6,0 мм.</p> <p>7. Полосу толщиной 40 мм прокатали на стане за один проход до толщины 32 мм. Определить абсолютное и относительное обжатие полосы за проход.</p> <p>8. Полоса после первого прохода в чистовой клети толстолистового стана имела толщину 58 мм. Определить абсолютное обжатие полосы, толщину ее до прохода, если известно, что относительное обжатие за проход равнялось 10,8 %.</p> <p>9. Заготовку с начальными размерами 640x800x3200 мм прокатали за один проход на блюминге 1150. Абсолютное обжатие в проходе составляло 70 мм, а полоса стала шире на 20 мм. Определить относительное обжатие и конечные размеры слитка.</p> <p>10. Заготовку толщиной 35 мм прокатали на стане за один проход до толщины 26 мм. Определить абсолютное и относительное обжатие за проход.</p> |
|--|---|

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сычев, П. М. Обработка металлов давлением Метод. указания к лаб. работам ЧГТУ, Каф. Прокатка. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 39,[1] с. ил.
2. Агеев, Л. М. Теория процессов прокатки и волочения [Текст] метод. указания к лаб. работам Л. М. Агеев, А. В. Выдрин ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 34, [1] с. ил.
3. Амосов, П. Н. Основные технологические операции прокатного производства [Текст] учеб. пособие П. Н. Амосов ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Обработка металлов давлением (прокатка) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1987. - 76 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Обработка металлов давлением

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Обработка металлов давлением

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|--|----------------------------|
| | | | |

| | | | |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Потёмкин, В. К. Обработка металлов давлением : методические указания / В. К. Потёмкин, В. А. Трусов, Л. М. Капуткина. — Москва : МИСИС, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117031 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Обработка металлов давлением : учебник / Б. А. Романцев, А. В. Гончарук, Н. М. Вавилкин, С. В. Самусев. — Москва : МИСИС, 2008. — 960 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117037 |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

10. 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, волочильный стан, пресс гидравлический |
| Лекции | 454 (1) | ПК, проектор, экран |