МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»
Евсиков Александр Александрович
я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
2026-06-05 13:23:48

_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*
«_08_» __мая___ 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Физические основы обработки металлов давлением
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код, наименование

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
«Автоматизация технологических процессов и производс»

Форма обучения
очная, заочная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2026

Автор(ы) программы:

Сасов А.М., доцент, к.т.н.,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств» _____
Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), кафедра; *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры
«Автоматизация технологических процессов и производств»
(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «06» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Евсиков А.А.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):
_____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
4. Объем дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5. Содержание дисциплины 6
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине 10
7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине 11
8. Ресурсное обеспечение……..……..11
Приложение 14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физические основы металлов давлением» **имеет целью** сформировать у обучающихся профессиональные компетенции УК-1, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- нормативная документация;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования,испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы обработки металлов давлением» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин ОПОП ВО Б1.В.ОД.7. Изучается в III семестре II курса.

К началу изучения дисциплины «Физические основы обработки металлов давлением» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-2; ПК-20; ПК22.

Данная дисциплина базируется на знаниях и компетенциях общеобразовательных программ, а также дисциплин «Материаловедение» и «Физические основы литья и сварки».

После освоения дисциплины «Физические основы обработки металлов давлением» студент будет подготовлен к изучению дисциплин «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технологические процессы и производства», «Проектирование автоматизированных систем».Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода.

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

— Профессиональный стандарт 40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июля 2019 г.,

№ 463н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2019 г., регистрационный № 55408).

— Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 февраля 2017 г. № 117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45783).

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых:

51 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем[1]:

34 часа – лекционные занятия;

17часов – лабораторные занятия;

27 часов – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен)[2];

30 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

[2]В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамкахзанятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

5. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[3]									Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
3семестр													
Физические основы пластической деформации металлов и сплавов		2			2					4		30	30
Общая характеристика технологических процессов обработки металлов и сплавов давлением		2								2			
Физические основы пластической деформации металлов и сплавов в горячем состоянии		2			2					4			
Физико-химические особенности применения технологической смазки для обработки металлов давлением		2								2			
Технологическое оборудование для обработки металлов и сплавов давлением		2			2					4			
Физические основы и технологические процессы прокатного производства		2								2			
Ковка и штамповка, влияние технологических режимов на структуру и свойства металлов		2			2					4			
Физико-технологические принципы горячей объемной штамповки в открытых и закрытых штампах		2								2			
Физико-технологические принципы прессования профилей из металлов.		2			2					4			
Технологические процессы получения периодических профилей методами обработки металлов давлением		2								2			

[3] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Технологический процесс изготовления бесшовных горячекатаных и сварных труб		2			2					4			
Технологические процессы производства зубчатых колес методом прокатки		2								2			
Физические основы технологических процессов листовой штамповки		2			2					4			
Технологические процессы волочения полуфабрикатов из стали, цветных металлов и сплавов		2								2			
Основы физико-технологических процессов гибки листовых и профилированных заготовок		2			2					4			
Физические основы получения композиционных материалов из металлов и не металлических материалов		2								2			
Изготовление деталей из металлических порошков методами давления		2			1					3			
Промежуточная аттестация экзамен *(указывается форма проведения)***	27												
Итого	108	34			17					51		30	30

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

Заочная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них[4]									Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	…	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
3семестр													
Физические основы пластической деформации металлов и сплавов. Общая характеристика технологических процессов обработки металлов и сплавов давлением. Физические основы пластической деформации металлов и сплавов в горячем состоянии Физико-химические особенности применения технологической смазки для обработки металлов давлением. Технологическое оборудование для обработки металлов и сплавов давлением. Физические основы и технологические процессы прокатного производства. Ковка и штамповка, влияние технологических режимов на структуру и свойства металлов Физико-технологические принципы горячей объемной штамповки в открытых и закрытых штампах Физико-технологические принципы прессования профилей из металлов.		2			2					4			35

[4] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Технологические процессы получения периодических профилей методами обработки металлов давлением Технологический процесс изготовления бесшовных горячекатаных и сварных труб. Технологические процессы производства зубчатых колес методом прокатки Физические основы технологических процессов листовой штамповки . Технологические процессы волочения полуфабрикатов из стали, цветных металлов и сплавов Основы физико-технологических процессов гибки листовых и профилированных заготовок. Физические основы получения композиционных материалов из металлов и не металлических материалов. Изготовление деталей из металлических порошков методами давления.		2			2					4			38
Промежуточная аттестация экзамен *(указывается форма проведения)***	27												
Итого	108	4			4					8			73

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания для самостоятельных и лабораторных работ обучающихся

Содержание самостоятельной работы		***Трудоемкость***
ПР-4	Реферат	30

Примерный перечень тем реферата

1. Пластическая деформация сталей и сплавов на основе железа.
2. Упругая деформация сплавов на основе меди и ее зависимость от химического состава.
3. Изменение структуры металлов при холодной и горячей деформации.
4. Рекристаллизация деформируемых метало и сплавов.
5. Анизотропия металлов в изделиях полученных обработкой заготовок давлением.
6. Влияние условий деформирования на процесс обработки металлов давлением.
7. Влияние пережога и перегрева на микроструктуру и свойства сплавов.
8. Физические процессы, протекающие в заготовке при ротационном обжатии валками.
9. Способы изготовления машиностроительных профилей.
10. Физические процессы формирования сортовых профилей.
11. Технология получения металлических бесшовных труб.
12. Физический процесс и технология получения шариков для подшипников качения.
13. Технология волочения машиностроительных профилей.
14. Технологический процесс получения гнутых профилей.
15. Физика процесса формирования поковок машиностроительных деталей.
16. Технология горячей объемной штамповки в открытых штампах.
17. Технология горячей объемной штамповки в закрытых штампах.
18. Технологический процесс получения заготовок деталей методом жидкой штамповки.
19. Физические процессы штамповки деталей из порошковых сталей.
20. Физические процессы изготовления деталей из листового металла.
21. Технологические процессы листовой штамповки.

Обозначение	№ Раздела	Наименование лабораторной работы
ЛР1		Технология вытяжки изделия из листовой заготовки без утонения стенки
ЛР3		Разделительные операции листовой штамповки
ЛР3		Технология штамповки изделий из металлических порошков
ЛР4		Технология получения профилей методом давления

7. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы (занятий) и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины (модуля).Примерный перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *допуск к лабораторным работам;*
- *выполнение лабораторных работ;*
- *защита лабораторных работ;*

– *выполнение домашних работ;*
– *участие в студенческой научной конференции.*

8. Ресурсное обеспечение

- **Перечень литературы**

Основная учебная литература

1. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 487 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/14048. - ISBN 978-5-16-011541-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/914488 (дата обращения: 04.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов ; под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004749-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1841430 (дата обращения: 04.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов/ А.М.Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин.и др./ Под ред. А.М. Дальского. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2002. - 512 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Вереина, Л. И. Металлообработка: справочник : учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004952-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1778712 (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Евсиков А.А. Лабораторные работы по дисциплине "Физические основы обработки металлов давлением" : электронное методическое пособие / А.А. Евсиков, А.М. Сасов - Протвино : Филиал "Протвино" государственного университета "Дубна", 2017. - 28 с. : ил. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://www.uni-protvino.ru/images/publications/ump_atp/atp_em_30.pdf. - Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.

Периодические издания

1. Актуальные проблемы в машиностроении: научно-технический и производственный журнал / Учредитель: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». – Новосибирск: НГТУ. – Журнал выходит 2 раза в год. – Основан в 2014 году. - ISSN 2542-1093. - Текст: электронный. Полные электронные версии статей доступны в открытом доступе на сайте журнала: https://journals.nstu.ru/machine-building
2. Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты): рецензируемый научно-теоретический и производственный журнал. / Учредители: Новосибирский государственный технический университет; ОАО НПТ и ЭИ «Оргстанкинпром»; ООО НПКФ «Машсервисприбор»; гл. ред.: Батаев А.А. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. – Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1999. - ISSN: 1994-6309 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
3. Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru/
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «EastView»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. GoogleScholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций https://scholar.google.ru/
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование https://openedu.ru/

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и плакатов по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория технологий машиностроения: штамп 1Ш 6Э3975; вырубной штамп; штамп для изготовления вытяжкой детали типа «лодочка»; вискозиметр ВЗ-246; пресс винтовой; рычажный пресс;пресс-форма; пресс настольный гидравлический Trommelberg, 10т с манометром SD100802, микроскоп бинокулярный МБИ.

Приложение

Фонды оценочных средств

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

-
  - УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- Описание шкал оценивания

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Оценочные показатели бально-рейтинговой системы.

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
В том числе: 61-70	Возможность автоматического получения оценки «удов»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (не допуск к экзамену)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в семестре является экзамен. В течение семестра студент может получить баллы за выполнение следующих видов работ, таблица 2.

.Количественная оценка деятельности студента.

Вид работы	Наибольшая сумма баллов
Прессование деталей в закрытом штампе - ЛР1	3
Технология холодной листовой штамповки – ЛР2	3
Разделительные операции листовой штамповки– ЛР3	3
Прессование композиционных материалов - ЛР4	4
Самостоятельная работа – реферат (ПР-4)	40
Аудиторные занятия (посещение)	17
Итого:	70

В зависимости от качества ответа на экзамене студент может дополнительно получить 30 баллов. Текущий контроль выполнения самостоятельных работ осуществляется в соответствии с ниже приведенным графиком.

.График выполнения самостоятельных работ.

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЛР1				ВЗ		ЗЗ											
ЛР2							ВЗ		ЗЗ								
ЛР3										ВЗ		ЗЗ					
ЛР4													ВЗ		ЗЗ		
ПР-4					ВЗ												ЗЗ

ВЗ – выдача задания; ЗЗ – защита задания.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине ШКАЛА оценивания**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики системного подхода для решения поставленных задач. Не допускает ошибок.

Фонды оценочных средств результатов обучения по дисциплине «Физические основы обработки металлов давлением»

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Наименование оценочного материала**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Знать методы разработки технической документации. Уметь применять.	Вопросы к экзамену № 1-30. Лабораторные работы № 1 - 4 Перечень тем реферата № 1 - 21 Тест: вопросы № 1 - 25. Вопросы для диагностической работы № 1- 25.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине
«Физические основы обработки металлов давлением»

1. Кристаллическое строение металлов, типы кристаллических решеток.
2. Физико-механические основы обработки металлов давлением
3. Механические свойства металла с мелкокристаллической структурой.
4. Механические свойства металла с крупнокристаллической структурой.
5. Физическая сущность процесса рекристаллизации металла
6. Технологическое оборудование для обработки металлов давлением.
7. Понятие пластической и упругой деформации, закон Гука.
8. Пластическая деформация монокристалла, скольжение и двойникование.
9. Особенности пластической деформации поликристаллов.
10. Внутрикристаллитная и межкристаллитная деформации.
11. Технология машиностроительных профилей, сортамент профилей.
12. Периодические профили, прокатка шаров в стане поперечно-винтовой прокатки.
13. Горячая объемная штамповка в открытых и закрытых штампах.
14. Технологический процесс жидкой штамповки, конструкция штампов.
15. Холодная объемная штамповка в открытых штампах, достоинства метода
16. Физические процессы листовой штамповки.
17. Технология листовой штамповки - заготовительные операции.
18. Технология листовой штамповки - вырубка и пробивка.
19. Технология листовой штамповки - вытяжка с утонением стенки, инструменты.
20. Технология листовой штамповки - вытяжка без утонения стенки, оборудование
21. Пластичность и деформация металлов при обработке давлением.
22. Основные показатели напряженного состояния и их влияние на пластичность металла.
23. Влияние на пластичность: температуры обработки и скорости деформации.
24. Влияние на коэффициент трения состояния поверхности деформирующего инструмента.
25. Технология штамповки деталей из металлических порошков.
26. Технологические смазки при ОМД, их назначение и классификация.
27. Способы нанесения смазки на контактную поверхность заготовки.
28. Анизотропия свойств получаемых изделий, текстура деформации.
29. Параметры, на которые оказывает влияние сопротивление деформации.
30. Причины возникновения неравномерности деформации заготовки.

Тест

1. Каким процессом сопровождается обработка металлов давлением?
1. Изменением объема. 2. Пластической деформацией. 3. Изменением химического состава. 4. Изменением массы. (Ответ 2).

2. Какое смещение атомов относительно друг друга при пластической деформации?
1. Обратимое. 2. Нет смещения. 3. Необратимое. 4. Поперечное. (Ответ 3).

3. Какими напряжениями вызвана способность металла к увеличению пластической деформации?
1. Продольными. 2. Сжатия. 3. Отсутствие напряжения. 4. Избыток напряжения. (Ответ 2).

4. Вследствие чего происходит упрочнение металла при его пластической деформации?

1. Увеличения плотности. 2. Увеличения объема. 3. Изменения формы зерен. 4. Движения дислокаций. (Ответ 4).

5. Чем сопровождается холодная пластическая деформация металла?
1. Рекристаллизацией. 2. Наклепом. 3. Повышением плотности. 4. Увеличением поперечности. (Ответ 2).

6. Каким эффектом сопровождается горячая пластическая деформация металла?
1. Снижением плотности. 2. Повышением твердости. 3. Рекристаллизацией. 4. Ростом объема. (Ответ 3).

7. Какие печи применяются в крупносерийном штамповочном производстве для нагрева заготовок?
1. Камерные. 2. Шахтные. 3. Газовые. 4. Конвейерные. (Ответ 4).

8. Какие устройства используют для ускоренного нагрева длинномерных заготовок при горячей обработке давлением?
1. Электроконтактные. 2. Индукционные. 3. Газопламенные. 4. Конвейерные. (Ответ 1).

9. Какая технология применяется для получения угловой стали?
1. Прессование. 2. Волочение. 3. Прокатка. 4. Штамповка. (Ответ 3).

10. Какие заготовки используются для получения сортового проката?
1. Сляб. 2. Блюмс. 3 Слиток. 4. Отрезок. (Ответ 2).

11. Какие заготовки используются для получения листового проката?
1. Слиток. 2. Сляб. 3. Блюмс. 4. Отливка. (Ответ 2).

12. Какие заготовки используются для прокатки бесшовных стальных труб?
1 Слиток. 2. Штрипс. 3. Блюмс. 4. Сляб. (Ответ 1).

13. Какая применяется прокатка для получения шаров?
1. Поперечная. 2. Поперечно-винтовая. 3. Продольная. 4. Угловая. (Ответ 2).

14. Какие заготовки используются для получения гнутых стальных профилей?
1. Сляб. 2 Листовая сталь. 3. Сортовой прокат. 4. Периодический профиль. (Ответ 2).

15. Какая технология применяется для получения стальной проволоки диаметром менее 5 мм?
1. Прессование. 2. Прокатка. 3. Волочение. 4. Штамповка. (Ответ 3).

16. Какие инструменты используется для волочения?
1. Валки. 2. Волока. 3. Матрица. 4. Кристаллизатор. (Ответ 2).

17. Какие волочильные станы применяются для получения проволоки?
1. Винтовые. 2. Реечные. 3. Барабанные. 4. Цепные. (Ответ 3)

18. Какой инструмент используется для прессования металла?
1. Штамп. 2. Пресс-форма. 3. Валки. 4. Калибр. (Ответ 2).

19. Вследствие чего при осадке заготовка приобретает «бочкообразную» форму?

1. Скорости деформации. 2. Действия сил трения. 3. Температуры нагрева. 4. Массы. (Ответ 2).

20. Как при штамповке болтов на высадочных автоматах выполняется резьба?
1. Нарезкой резцом. 2. Метчиком. 3. Накаткой. 4. Леркой. (Ответ 3)

21. Что является основным показателем себестоимости при производстве изделий обработкой давлением?
1. Стоимость инструментальной оснастки. 2. Расходы на энергоносители. 3. Затраты на ремонт. 4. Расход металла. (Ответ 4).

22. Каким должен быть объем заготовки при штамповке в закрытых штампах?
1. Объем заготовки должен быть больше поковки. 2. Объем заготовки и поковки должны быть одинаковы. 3. Объем поковки должен быть больше объема заготовки. 4. Объем заготовки должен быть чуть меньше поковки. (Ответ 2).

23. Посредством, каких инструментов осуществляют холодную штамповку?
1. В опоках. 2. Ручьях. 3. Бойках. 4. Штампах. (Ответ 4).

24. Что служит рабочими инструментами при штамповке?
1. Штамп и пресс. 2. Пресс и молот. 3. Пуансон и матрица. 4. Ручей и валки. (Ответ 3).

25. Какая технология применяется для изготовления профилей?
1. Высадка. 2. Прокатка. 3. Штамповка. 4. Ковка. (Ответ 2).

Вопросы для диагностической работы

Вопрос 1: Какой вид термической обработки формирует крупнокристаллическую структуру металлов?
Ответ: отжиг.

Вопрос 2: Какое свойство характерно для металла с мелкокристаллической структурой?
Ответ: твердость.

Вопрос 3. Как называются инструменты для свободной ковки металла?
Ответ: бойки.

Вопрос 4. Как называется рабочая часть валка листопрокатного стана?
Ответ: бочка.

Вопрос 5. Как называется технологическая операция изготовления бесшовной трубы?
Ответ: прошивка.

Вопрос 6. В результате, какой операции образуется отход называемый «высечка»?
Ответ: вырубки.

Вопрос 7. Как называется инструмент для изготовления проволоки?
Ответ: фильера.

Вопрос 8. Как называется удаляемая часть металла при штамповке в отрытом штампе?
Варианты ответов: облой.

Вопрос 9. Каким инструментом формируют венец зубчатого колеса без удаления металла?
Ответ: накатником.

Вопрос 10. Какие силы перемещают заготовку между валками прокатного стана?
Ответ: Трения.

Вопрос 11. Каким процессом сопровождается обработка металлов давлением?
Ответ: пластической деформацией.

Вопрос 12. Какое смещение атомов относительно друг друга при пластической деформации?
Ответ: необратимое.

Вопрос 13. Вследствие чего при пластической деформации металла происходит его упрочнение?
Ответ: движения дислокаций.

Вопрос 14. Чем сопровождается горячая пластическая деформация металла?
Ответ: рекристаллизацией.

Вопрос 15. Какую технологию применяют для получения угловой стали?
Ответ: прокатка.

Вопрос 16. Вследствие влияния, какого фактора при осадке заготовка приобретает бочкообразную форму?
Ответ: действия сил трения.

Вопрос 17. Какой инструмент используется для прессования металла?
Ответ: пресс-форма.

Вопрос 18. Какие рабочие инструменты используют при выдавливании металла из контейнера?
Ответ: пуансон и матрицу.

Вопрос 19. В процессе, какой технологии в металле формируется текстура?
Ответ: прокатке.

20. Какие инструменты используются для свободной ковки?
Ответ? бойки.

21. На каком оборудовании производят заготовки периодического профиля?
Ответ? прокатном стане.

22. На каком движении основана работа гильотинных ножниц?
Ответ: поступательном.

23. Как называются основные инструменты вырубного штампа?
Ответ: матрица, пуансон, прижим.

24.Какой параметр металлических деталей, полученных методом порошковой металлургии, регулируют до их изготовления?
Ответ: пористость.

25. К каким типам относятся конструкционные материалы, получаемые методом давления и состоящие из металлических и не металлических компонентов?
Ответ: композиционным.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».