Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 14:34:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов /
"__" _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология художественной листовой штамповки

Направление подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
и учебным планом по направлению подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов, профиль подготовки «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Программу составил:



проф., к.т.н. /Н. Ф. Шпунькин/

Программа дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» по профилю «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__30 » ____08_____2021 г., протокол № ____1

Заведующий кафедрой _____/П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий»

_____/ П.А.Петров/

Доц., к.т.н.
«_____» _____ 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н. /

«02» 09 2021 г., протокол № 9-21

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;

– изучение теоретических и практических основ процессов листовой штамповки, позволяющих выполнить рациональное построение технологий с использованием необходимых видов оборудования и оснастки при изготовлении художественных ихделий;

– освоение методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик операций листовой штамповки.

Изучение курса «Технология художественной листовой штамповки» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Технология художественной листовой штамповки» входит в часть Б 1.2, формируемую участниками образовательных отношений, основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология художественной листовой штамповки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП::

В обязательной части (Б 1.1):

- Техническая механика;
- Стандартизация и сертификация;
- Материаловедение и термическая обработка;
- Технологии производства художественно-промышленных объектов;
- Современные технологии художественной обработки материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б 1.2):

- Оборудование для реализации ХОМ;
- Теория обработки металлов давлением;
- Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий;
- Материалы для производства художественно-промышленных изделий;
- Технология художественной чеканки;
- Разработка и создание художественных изделий.

В дисциплинах по выбору (Б 1.3)

- Технология проектирования оснастки в процессах изготовления художественных изделий;
- Контроль качества художественных изделий;
- Технология соединения художественных изделий в обработке давлением.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	***знать:*** - методы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - способы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - реализовывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ***владеть:*** - методами реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - современными технически совершенными технологиями по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов
ПК-4	способностью выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	***знать:*** - современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - технологии обработки материалов для изготовления готовых изделий. ***уметь:*** - применять современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - использовать современные технологии об-

		работки материалов для изготовления готовых изделий. ***владеть:*** - современными методами выбора оптимального материала для художественных изделий. - методами использования современных технологий обработки материалов для изготовления готовых изделий.
ПК-6	способностью выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий	***знать:*** - классификацию основных видов оборудования для реализации ТХОМ; - оборудование, оснастку и инструмент для промышленного и индивидуального производства художественных изделий ***уметь:*** - определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне ***владеть:*** - методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов; из них – 100 часов аудиторных занятий, в том числе: 60 часов лекций, 20 часов лабораторных работ, 20 часов практических занятий). По дисциплине «Технология художественной листовой штамповки» предусмотрено выполнение курсового проекта, темы которого приведены в Приложении В.

Структура и содержание дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Технология листовой художественной

штамповки» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- изложение лекционного материала сопровождается презентациями, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей,
- презентация виртуальных экспериментов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения защиты и индивидуального обсуждения выполненных лабораторных работ;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностями контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Технология художественной листовой штамповки», и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

– бланковое и компьютерное тестирование по контрольным вопросам для оценки уровня освоения обучающимися разделов дисциплины;

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– контроль поэтапной индивидуальной работы студентов над курсовым проектом по дисциплине и его защита.

При изучении дисциплины используются также такие виды самостоятельной работы, как рефераты, доклады на СНТК и другие.

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены в Приложении В.

Задания на курсовой проект приведены в учебном пособии [2] в списке основной литературы раздела 7 рабочей программы.

Темы рефератов по различным разделам дисциплины и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении В.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
ПК-4	способностью выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий
ПК-6	способностью выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 - способность участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - способы реализации современ-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художествен-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-	Обучающийся демонстрирует полно соответствие знани методов реализаци современных техн чески совершенны технологий по вы пуску конкуренто способных худож ственных материа лов и художестве но-промышленны

ных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов	материалов и художественно-промышленных объектов	ных материалов и художественно-промышленных объектов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	промышленных объектов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	объектов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - реализовывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами реализации современных технически совершенных технологий по вы-	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами реализации современных техни-	Обучающийся в неполном объеме владеет методами реализации современных технически	Обучающийся частично владеет методами реализации современных технически совершен-	Обучающийся в полном объеме вл деет методами ре лизации современ ных технически со

пуску конкурентоспособных художественных материалов; - современными технически совершенными технологиями по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов	чески совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	вершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-4 - способность выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - технологии обработки материалов для изготовления готовых изделий.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий. Проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий, свободно оперирует приобретенными знаниями

уметь: - применять современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - использовать современные технологии обработки материалов для изготовления готовых изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять современные методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений применять современные методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений применять современные методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений применять современные методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - современными методами выбора оптимального материала для художественных изделий. - методами использования современных технологий обработки материалов для изготовления готовых изделий.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными методами выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий	Обучающийся в неполном объеме владеет современными методами выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет современными методами выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет современными методами выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-6 - способность выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

знать: - классификацию основных видов оборудования для реализации ТХОМ; - оборудование, оснастку и инструмент для промышленного и индивидуального производства художественных изделий	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний классификации основных видов оборудования для реализации ТХОМ, оборудования, оснастки и инструмента для промышленного и индивидуального производства художественных изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний классификации основных видов оборудования для реализации ТХОМ, оборудования, оснастки и инструмента для промышленного и индивидуального производства художественных изделий Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний классификации основных видов оборудования для реализации ТХОМ, оборудования, оснастки и инструмента для промышленного и индивидуального производства художественных изделий. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний классификации основных видов оборудования для реализации ТХОМ, оборудования, оснастки и инструмента для промышленного и индивидуального производства художественных изделий, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.		
владеть: - методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач.	Обучающийся в неполном объеме владеет методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата, выполнение и защита лабораторных работ), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки».

Шкала оценивания	*Описание*

Зачтено	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Не зачтено	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита реферата, выполнение и защита курсового проекта), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.*

Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Образцы экзаменационных билетов приведены в фондах оценочных средств (Приложение В к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах. Том 4. Листовая штамповка. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.Ю. Аверкиев, С.И. Вдовин, Н.Ф. Шпунькин и др. Под ред..С.С. Яковлева – М.: Машиностроение, 2010.

2. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

3. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А.. Технологичность штампованных листовых деталей. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2015.

4. Шпунькин Н.Ф. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология листовой штамповки». – М.: Московский политех, 2017.

б) дополнительная литература

1. Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. и др. Типовая пояснительная записка к курсовому проекту по технологии листовой штамповки. М.: МГТУ «МАМИ», 2008.

2. Шпунькин Н.Ф., Крутина Е.В., Соболев Я.А.. Методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Технология листовой штамповки" для студентов направления 150700 – "Машиностроение" и 261400 – "Технология художественной обработки материалов" – М.: Университет машиностроения, 2013.

3. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. 6-е издание. Л.: Машиностроение, 1979.

5. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. Подготовительные работы. М.: Машиностроение, 1974.

8. Пирайнен В. Ю., Иоффе М. А., Магницкий О. Н. Технология художественной обработки металлов: учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009.

ь) программное обеспечение и интернет-ресурсы:
Программное обеспечение включает компьютерные программные продукты Autoform и PAM-STAMP, учебно-методические материалы в электронном виде, а также следующие интернет-ресурсы:

1. РИНЦ: http://elibrary.ru/
2. Scopus: www.scopus.com
3. Библиотечный центр университета: http://lib.mami.ru/marc21
4. http://www.tesis.com.ru/
3. ЭБС «Издательства Лань»: e.lanbook.com
4. ЭБС «КнигаФонд»: http://knigafund.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» Ав2508, Ав2509, Ав2102, а также лаб. ОМД (Б. Семеновская, 38, корпус А) оснащены кузнечно-штамповочным и испытательным оборудованием, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, стендами и наглядными пособиями, натурными образцами переходов штамповки листовых деталей. При выполнении лабораторных работ используются испытательные машины МУП-50 и Р-20, а также имеющаяся лабораторная оснастка. При проведении практических занятий используются натурные образцы кузовов легковых автомобилей, образцы листовых деталей и переходов их штамповки, наглядные пособия, чертежи и т. п. На практических занятиях студенты знакомятся с работой листоштамповочного оборудования (кривошипные прессы КД2126, КД2128, КБ-2322, гидравлические прессы ДО63А, ПО-54), на котором студентам демонстрируется пробная штамповка листовых художественных изделий. Кафедра располагает лицензионным программным обеспечением для моделирования процессов листовой штамповки PAM-STAMP и Autoform, которое используется при выполнении курсового проекта.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:
– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания рефератов, выполнения курсового проекта и подготовки к промежуточным аттестациям (зачет/экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, практические и лабораторные занятия, консультации, защиты рефератов и курсового проекта, тестирование, аттестация (зачет/экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему курсового проекта или реферата.

На практических занятиях под руководством преподавателя студенты знакомятся с технической документацией по разделам дисциплины, изучают свойства деформируемых листовых материалов, работают с натурными образцами и чертежами листовых деталей, знакомятся с производственными технологиями листовой штамповки, применяемыми при изготовлении художественных изделий, схемами и чертежами штампов, осваивают методику проведения расчетов, необходимых для выполнения курсового проекта.

Основная цель практических и лабораторных работ – подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих в листовых металлах при воздействии на них рабочих инструментов штампов при осуществлении разделительных и формоизменяющих операций листовой штамповки, и принципов работы различных видов листоштамповочного оборудования.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины
Б. Аннотация рабочей программы дисциплины
В. Фонд оценочных средств

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» по направлению подготовки

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль: «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

(бакалавр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Содержание лекционных занятий														
1.	Введение. Роль листовой штамповки в производстве художественных изделий. Общая характеристика процессов листовой штамповки. Понятие о штампуемости листовых металлов для художественной штамповки. Способы оценки штампуемости. Механические и технологические испытания.	7	1-2	2		2	6					+			
2.	Разделительные операции. Отрезка листового металла на ножницах с параллельными и наклонными ножами. Отрезка дисковыми ножницами. Способы резки профилей и труб. Вырубка и пробивка, напряжённо-деформированное состояние. Определение энергосиловых параметров. Сила съёма и проталкива-	7	3-4	4		2	6					+			

	ния. Зазор между пуансоном и матрицей, определение их исполнительных размеров.															
3.	Высокоскоростная вырубка. Чистовая вырубка и пробивка, их разновидности. Зачистка снятием припуска по внутреннему и наружному контурам. Другие разделительные операции: надрезка, обрезка, высечка, просечка. Оптимизация раскроя листовых материалов, виды и типы раскроя.	7	5-6	2		2	6					+				
4.	Формоизменяющие операции. Гибка. Типовые формы деталей при гибке. Последовательность процессов одноугловой, двухугловой и многоугловой гибки. Напряженно-деформированное состояние при гибке. Установление положения нейтрального слоя и минимально допустимых радиусов гибки.	7	7-8	4		2	6					+				
5.	Определение размеров заготовки при гибке. Определение силы гибки с учетом правки. Пружинение при гибке, причины его возникновения и способы устранения. Особенности гибки труб и профилей.	7	9-10	2		2	6					+				

6.	Вытяжка. Анализ напряженно-деформированного состояния при первой и последующих операциях вытяжки. Коэффициент вытяжки. Предельный коэффициент вытяжки и его зависимость от различных параметров. Виды потери устойчивости при вытяжке.	7	11-12	4		2	6					+				
7.	Многооперационная вытяжка осесимметричных деталей. Изменение толщины листового металла при вытяжке. Определение коэффициентов вытяжки, диаметров и высот полуфабрикатов и количества переходов при многооперационной вытяжке.	7	13-14	2		2	6					+				
8.	Определение силы вытяжки, силы прижима и других энергосиловые характеристик вытяжки. Геометрия рабочих частей вытяжных штампов. Методы расчета заготовок при вытяжке. Особенности вытяжки осесимметричных деталей с фланцем, ступенчатых, конических и полусферических деталей.	7	15-16	4		3	6					+				
9	Вытяжка в ленте. Особенности многооперационной вытяжки на многопозиционных прессах-автоматах. Вытяжка деталей в виде прямоугольных коробок, коэффициент вытяжки, геометрия и размеры заготовок. Вытяжка деталей сложной формы. Влияние скорости вытяжки. Смазка при вытяжке.	7	17-18	3		3	6					+				
	Итого за 7 семестр			27		20	54					+				+

	Содержание лекционных занятий															
1	Вытяжка с утонением, сущность и назначение. Степени деформации и определение числа операций при вытяжке. Определение силы вытяжки.	8	1-2	4			4			+						
2	Формовка. Особенности формоизменения при формовке, определения силы и предельной глубины формуемых углублений и рёбер жесткости.	8	3-4	4			4			+						
3	Отбортовка. Особенности формоизменения, предельные размеры деталей, сила отбортовки.	8	5-6	4			4			+						
4	Обжим и раздача трубчатых заготовок. Схемы операций, особенности формоизменения. Допустимые степени деформации. Определение сил. Другие формоизменяющие операции.	8	7-8	4			4			+						
5	Способы интенсификации процессов листовой штамповки: совмещение нескольких операций, уменьшение реактивных сил трения, локализация очага деформации и др.	8	9-10	4			4			+						
6	Штамповка в мелкосерийном производстве: эластичной и жидкой средой, на универсальных и специальных штампах, ротационная вытяжка и др. Способы высокоскоростного деформирования.	8	11-12	4			4			+						

7	Типовые конструкции штампов. Штампы простого, последовательного и совмещенного действия. Основные детали и узлы штампов.	8	13-14	3			4			+						
8	Особенности изготовления художественных изделий из листовых материалов. Применяемые листовые металлы и сплавы для художественной штамповки. Виды стального листового проката. Цветные листовые металлы и сплавы на основе меди, алюминия, магния, никеля и др. Драгоценные металлы и сплавы, подвергаемые обработке давлением.	8	15-16	3			4			+						
9	Основные группы операций для получения листовых художественных изделий. Изготовление изделий с применением штамповой оснастки и ручного инструмента. Особенности ручной обработки давлением листовых металлов и применяемые операции: выколотка (дифовка), чеканка, басма, металлопластика, насечка (тауширование) и др.	8	17-18	3			3			+						
	Содержание практических занятий															
1	Ознакомление с номенклатурой художественных изделий, изготавливаемых с применением листовой штамповки (по чертежам и натурным образцам). Изучение стандартов и других нормативных материалов на сортамент и механические свойства листовых деформируемых материалов.	8	1-2		2		3			+						

2	Изучение особенностей выполнения чертежей деталей, изготавливаемых методом листовой штамповки, и специфики простановки на них размеров. Оценка технологичности листовых деталей по заданиям на курсовой проект.	8	3-4		2		3			+						
3	Выполнение эскизов штампованных листовых деталей по натурным образцам. Оценка качества поверхностей деталей, при образовании которых применялись различные операции листовой штамповки. Ознакомление с методикой определения технологических параметров штамповки листовой детали.	8	5-6		2		3			+						
4	Определение последовательности технологических операций штамповки детали. Расчет размеров исходной листовой заготовки для изготовления деталей гибкой.	8	7-8		2		3			+						
5	Определение формы и размеров полуфабрикатов после каждой штамповочной операции. Расчет размеров исходной листовой заготовки для изготовления деталей вытяжкой.	8	9-10		2		3			+						
6	Расчет по чертежу листовой детали требуемого количества переходов вытяжки. Определение всех необходимых для изготовления детали операций листовой штамповки. Ознакомление с нормативно-технической документацией по правилам выполнения чертежей штампов.	8	11-12		2		3			+						
7	Определение формы и размеров полу-	8	13-14		2											

	фабрикатов при многооперационной вытяжке. Работа с ГОСТами на узлы и детали штампов листовой штамповки.						3			+					
8	Изучение конструкций штампов листовой штамповки, изготовленных в металле. Ознакомление с их типовыми узлами и деталями. Выполнение принципиальных схем штампов. Проведение силовых и кинематических расчетов деталей и узлов проектируемого штампа.	8	15-16		3		3			+					
9	Изучение типовых конструкций штампов по чертежам. Ознакомление со штампами простого, совмещенного и последовательного действия, принципами их действия, основными деталями. Ознакомление со спецификой выполнения рабочих чертежей деталей штампов.	8	17-18		3		3			+					
	Итого за 8 семестр:			33	20		62			+				+	
	Итого:			60	20	20	116			+				+	+

Приложение Б

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;

– изучение теоретических и практических основ процессов листовой штамповки, позволяющих выполнить рациональное построение технологий с использованием необходимых видов оборудования и оснастки при изготовлении художественных ихделий;

– освоение методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик операций листовой штамповки.

Изучение курса «Технология художественной листовой штамповки» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технология художественной листовой штамповки» входит в часть Б 1.2, формируемую участниками образовательных отношений, основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология художественной листовой штамповки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП::

В обязательной части (Б 1.1):

- Техническая механика;
- Стандартизация и сертификация;
- Материаловедение и термическая обработка;
- Технологии производства художественно-промышленных объектов;
- Современные технологии художественной обработки материалов.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б 1.2):

- Оборудование для реализации ХОМ;
- Теория обработки металлов давлением;
- Компьютерное проектирование и CAE-анализ в производстве художественно-промышленных изделий;
- Материалы для производства художественно-промышленных изделий;
- Технология художественной чеканки;
- Разработка и создание художественных изделий.

В дисциплинах по выбору (Б 1.3)

- Технология проектирования оснастки в процессах изготовления художественных изделий;
- Контроль качества художественных изделий;
- Технология соединения художественных изделий в обработке давлением.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Технология художественной листовой штамповки» у студентов формируются следующие результаты обучения как результат освоения соответствующих компетенций:

Знать:
- методы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов;
- методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий;
- классификации основных видов оборудования для реализации ТХОМ, оборудование, оснастку и инструмент для промышленного и индивидуального производства художественных изделий.

Уметь:
- разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов;
- применять современные методы выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий;
- определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне.

Владеть:
- методами реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов;
- современными методами выбора оптимальных материалов и технологий их обработки для изготовления готовых художественных изделий;
- методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	216 (6 з. е.)	7, 8
Аудиторные занятия (всего)	100	7, 8
В том числе		
Лекции	60	7, 8
Практические занятия	20	8
Лабораторные занятия	20	7
Самостоятельная работа	116	7, 8
Курсовая работа		
Курсовой проект		8
Вид промежуточной аттестации		Зачёт-7 Экзамен-8

Приложение В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

ОП (профиль): «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, проектная, научно-исследовательская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология художественной листовой штамповки

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Реферат
2.3. Тестирование
2.4. Курсовой проект
2.5. Практические вопросы
2.6. Лабораторные работы
2.7. Экзаменационные билеты

Составитель:

Профессор, к.т.н. Шпунькин Н. Ф.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ					
ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции:**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
Индекс	**Формулировка**				

ОПК-2	способность участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	***знать:*** - методы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - способы реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - разрабатывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - реализовывать современные технически совершенные технологии по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ***владеть:*** - методами реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов; - современными технически совершенными технологиями по выпуску конкурентоспособных художественно-промышленных объектов	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	Р, УО, ПР, Т, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи

ПК-4	способность выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	***знать:*** - современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - технологии обработки материалов для изготовления готовых изделий. ***уметь:*** - применять современные методы выбора оптимального материала для художественных изделий; - использовать современные технологии обработки материалов для изготовления готовых изделий. ***владеть:*** - современными методами выбора оптимального материала для художественных изделий. - методами использования современных технологий обработки материалов для изготовления готовых изделий.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	Р, УО, ПР, Т, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи

ПК-6	способность выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий	***знать:*** - классификацию основных видов оборудования для реализации ТХОМ; - оборудование, оснастку и инструмент для промышленного и индивидуального производства художественных изделий ***уметь:*** - определять оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне ***владеть:*** - методами сбора и обработки информации в рамках производственных задач	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	Р, УО, ПР, Т, Э	**Базовый уровень** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи **Повышенный уровень** умение применять полученные знания в процессе выполнения практической работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи

* Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Перечень оценочных средств по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде реферата или презентации.	Темы рефератов
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
3	Устный опрос, собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Практические работы (ПР)	Самостоятельное изучение отдельных тем по разделам дисциплины с использованием описаний к патентам и авторским свидетельствам, нормативно-правовой документации, натурных образцов, компьютерных моделей и др.	Темы практических занятий приведены в Приложении А
5	Экзаменационные билеты (Э)	Билет для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра, включает 3 вопроса	Комплект экзаменационных билетов

2. Описание оценочных средств

2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже.

1. Основные показатели, характеризующие сортамент листового металла.
2. Понятие коэффициента использования металла.

3. Отличие технологических испытаний от механических.
4. Сущность испытания листового металла по методу Эриксена.
5. Показатели, определяемые при испытании листового образца на одноосное растяжение.
6. Операции листовой штамповки, при которых происходит разделение материала.
7. Операции листовой штамповки, при которых происходит изменение формы заготовки.
8. Параметры, входящие в обозначение низкоуглеродистой листовой стали.
9. Построение кривой упрочнения по результатам испытания листового образца на одноосное растяжение.
10. Параметры, влияющие на величину зазора между пуансоном и матрицей при вырубке.
11. Определение операции отрезки.
12. Способы снижения технологической силы при проведении разделительных операций.
13. Определение операции вырубки.
14. Параметры, от которых зависит сила вырубки.
15. Определение операции пробивки.
16. Причины образования заусенцев на вырубаемой детали.
17. Стадии разделения листового металла при отрезке.
18. Схема операции и оборудование, применяемое при продольной резке рулонного материала.
19. Сущность процесса чистовой вырубки.
20. Характеристика типов раскроя листового материала.
21. Определение операции зачистки.
22. Операции, применяемые для разделения неметаллических листовых материалов.
23. Стали, используемые для изготовления рабочих частей (пуансонов и матриц) штампов для разделительных операций.
24. Основные стадии гибки листового материала.
25. Нейтральный слой при гибке.
26. Последовательность определения длины заготовки при гибке.
27. Причины появления упругих деформаций (пружинения) при гибке.
28. Способы уменьшения пружинения.
29. Причины возникновения складок при вытяжке.
30. Последовательность определения размеров заготовки для вытяжки осесимметричной детали.
31. Причины возникновения фестонов при вытяжке.
32. Изменение толщины листового металла при вытяжке осесимметричной детали.
33. Определение количества переходов при вытяжке цилиндрических деталей.
34. Влияние анизотропии листового металла на качество деталей, получаемых вытяжкой.
35. Назначение прижима при вытяжке.
36. Особенности многопереходной вытяжки деталей в ленте.
37. Особенности вытяжки конических деталей.
38. Особенности вытяжки полусферических деталей.
39. Последовательность определения размеров заготовки для получения деталей вытяжкой с утонением.
40. Назначение операции обрезки в технологическом процессе листовой штамповки.

41. Виды брака, которые могут возникать при раздаче.
42. Назначение операции калибровки.
43. Виды брака, которые могут возникать при обжиме.
44. Предельная высота борта, которую можно получить при отбортовке.
45. Сущность операции правки.
46. Стали, используемые для изготовления рабочих частей (пуансонов и матриц) штампов для формоизменяющих операций.
47. Преимущества и недостатки штамповки эластичной средой.
48. Штамповка листовых деталей в штампах совмещенного действия.
49. Штамповка листовых деталей в штампах последовательного действия.
50. Определение центра давления штампа.

Контрольные вопросы 6, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 22, 24-26, 30, 33, 36-40, 42, 44, 45, 47, 50 предназначены для формирования компетенции ОПК-2, вопросы 1, 3-5, 8, 9, 20, 31, 32, 34 – для формирования компетенции ПК-4, вопросы 10, 12, 14, 16, 18, 23, 27-29, 35, 41, 43, 46, 48, 49 – для формирования компетенции ПК-6.

2.2. Реферат

Темы рефератов по разделам дисциплины приведены ниже.

1. История возникновения листовой штамповки.
2. Стали для листовой штамповки.
3. Неметаллические материалы для листовой штамповки.
4. Цветные металлы и сплавы для листовой штамповки.
5. Механические испытания листовых металлов.
6. Технологические испытания листовых металлов.
7. Использование диаграмм предельного формоизменения для оценки штампуемости листовых металлов.
8. Анизотропия листовых металлов.
9. Отрезка листовых материалов и применяемое оборудование.
10. Резка труб и профилей в штампах.
11. Вырубка.
12. Пробивка.
13. Чистовая вырубка и пробивка и применяемое оборудование.
14. Способы уменьшения деформирующей силы в разделительных операциях.
15. Зачистка в штампах.
16. Определение оптимального раскроя листового материала.
17. Напряженно-деформированное состояние при гибке листовых материалов.
18. Гибка втулок и применяемые схемы штамповки.
19. Упругие деформации при гибке и способы их уменьшения.
20. Изготовление профилей из листового металла и применяемое оборудование.
21. Вытяжка цилиндрических деталей.
22. Вытяжка конических и полусферических деталей.
23. Вытяжка коробчатых деталей.
24. Многопереходная вытяжка деталей в ленте.

25. Вытяжка с утонением стенки.
26. Отбортовка.
27. Раздача.
28. Обжим.
29. Формовка.
30. Правка и калибровка.
31. Штамповка с применением жидкой среды.
32. Штамповка с применением эластичной среды.
33. Высокоэнергетические методы листовой штамповки.
34. Штампы совмещенного действия.
35. Штампы последовательного действия.

Подготовка рефератов по темам 1, 11, 12, 15, 17, 18, 21-30 формирует компетенцию ОПК-2, по темам 2-8, 16 – компетенцию ПК-4, по темам 9, 10, 13, 14, 19, 20, 31-35 – компетенцию ПК-6.

2.3. Тестирование

Бланковое тестирование проводится в начале каждого занятия, начиная со второго, и предназначается для закрепления знаний, полученных на предыдущих лекционных занятиях. Время тестирования составляет 10-15 минут. В задании предлагается не менее 10 тестовых вопросов по теме предыдущего занятия. Каждый тестовый вопрос снабжается несколькими вариантами ответов, среди которых только один является правильным. Применяется следующая шкала оценивания:

-отлично – 9-10 правильных ответов из 10 предложенных вопросов;
-хорошо – 8 правильных ответов;
-удовлетворительно – 7 правильных ответов;
-неудовлетворительно – 6 и менее правильных ответов.

Тестовые вопросы с вариантами ответов для текущей проверки уровня знаний студентов по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки» приведены ниже:

1. Листовая сталь марки 08Ю легирована алюминием для того, чтобы:
   1. увеличить ее прочность;
   2. увеличить пластичность;
   3. понизить сопротивление металла деформированию;
   4. уменьшить упругие деформации детали после штамповки;
   5. предотвратить старение металла.

2. Какой показатель является решающим при выборе способа раскроя:
   1. коэффициент использования металла;
   2. сила операции;
   3. производительность процесса;
   4. толщина листового металла;
   5. марка материала.

3. При пробивке зазор между матрицей и пуансоном предусматривается:
   1. за счет матрицы;

2. за счет пуансона;
3. 0,5 – за счет матрицы, 0,5 – за счет пуансона;
4. за счет допуска на деталь;
5. за счет припуска на зачистку.

4. Какая величина характеризует штампуемость листового металла при испытании по Эриксену:
1. диаметр формуемого углубления;
2. сила при разрушении материала:
3. отношение диаметра формуемого углубления к диаметру образца:
4. глубина вдавливания при разрушении:
5. отношение диаметра пуансона к диаметру матрицы.

5. При испытании штампуемости листового металла по Эриксену имеет место схема:
1. вытяжки;
2. вытяжки с утонением;
3. формовки;
4. отбортовки;
5. раздачи.

6. В обозначение листовой стали входят буквы ПН. Это означает:
1. нормальной пластичности;
2. нормальной плоскостности;
3. полунагартованная;
4. повышенной нагартованности;
5. низкой плоскостности.

7. По сравнению с ножницами, имеющими ножи с параллельными режущими кромками, гильотинные ножницы обеспечивают:
1. уменьшение хода ножа;
2. уменьшение работы деформации;
3. улучшение качества отрезки;
4. уменьшение силы отрезки;
5. увеличение диапазона толщин разрезаемых листов.

8. Кривая упрочнения строится в координатах:
1. сила – ход;
2. сила – относительное удлинение;
3. условное напряжение – деформация;
4. истинное напряжение – деформация;
5. сила – относительное сужение.

9. Какой материал следует выбрать для изготовления крыши легкового автомобиля:
1. сталь Ст.3;
2. сталь 10;
3. сталь 08Ю;
4. сталь 12Х18Н9Т;

5. латунь Л63.

10. Центр давления штампа определяют для того, чтобы:
    1. улучшить качество кромок вырубленной детали;
    2. увеличить точность детали;
    3. не применять направляющие колонки и втулки;
    4. уменьшить износ направляющих ползуна;
    5. иметь исходные данные для расчета штампа на прочность.

11. Что называется отрезкой:
    1. неполное отделение одной части металла от другой при линии реза, не выходящей на контур заготовки;
    2. то же при линии реза, выходящей на контур заготовки;
    3. полное отделение одной части металла от другой при незамкнутой линии реза;
    4. полное отделение одной части металла от другой при замкнутой линии реза, охватывающей изделие;
    5. то же при линии реза, охватывающей отход.

12. Что называется вырубкой:
    1. неполное отделение одной части металла от другой при линии реза, не выходящей на контур заготовки;
    2. то же при линии реза, выходящей на контур заготовки;
    3. полное отделение одной части металла от другой при незамкнутой линии реза;
    4. то же при замкнутой линии реза, охватывающей изделие;
    5. то же при замкнутой линии реза, охватывающей отход.

13. Что называется пробивкой:
    1. неполное отделение одной части металла от другой по линии реза, не выходящей на контур заготовки;
    2. то же при линии реза, выходящей на контур заготовки;
    3. полное отделение одной части металла от другой при незамкнутой линии реза;
    4. полное отделение одной части металла от другой при замкнутой линии реза, охватывающей изделие;
    5. то же при линии реза, охватывающей отход.

14. Для уменьшения силы вырубки можно применять:
    1. скошенный пуансон, гладкую матрицу;
    2. гладкий пуансон, скошенную матрицу;
    3. скошенный пуансон и скошенную матрицу;
    4. скошенную матрицу с заваленными режущими кромками;
    5. пуансон с заваленными режущими кромками и скошенную матрицу.

15. Для уменьшения силы пробивки можно применить:
    1. скошенный пуансон, гладкую матрицу;
    2. гладкий пуансон, скошенную матрицу;
    3. скошенный пуансон и скошенную матрицу;
    4. скошенную матрицу с заваленными режущими кромками;
    5. пуансон с заваленными режущими кромками и скошенную матрицу.

16. При вырубке зазор между матрицей и пуансоном предусматривается:
    1. за счет матрицы;
    2. за счет пуансона;
    3. 0,5 – за счет матрицы, 0,5 – за счет пуансона;
    4. за счет допуска на деталь;
    5. за счет припуска на зачистку.

17. При вырубке детали с периметром 100 мм толщиной 1 мм из ст.3 ($\sigma_{ср}$ = 200 МПа) расчетная сила вырубки составляет:
    1. 16 кН;
    2. 20 кН;
    3. 26 кН;
    4. 32 кН;
    5. 40 кН.

18. Для обеспечения качественной вырубки отношение зазора между пуансоном и матрицей к толщине листа должно быть:
    1. 1,25;
    2. 1,0;
    3. 0,5;
    4. 0,1;
    5. 0.

19. При чистовой вырубке качество кромки детали обеспечивается за счет:
    1. уменьшения зазора между пуансоном и матрицей;
    2. увеличения зазора между пуансоном и матрицей;
    3. создания высокого гидростатического давления в зоне среза;
    4. качественной заточки пуансона;
    5. качественной заточки пуансона и матрицы.

20. Угол пружинения увеличивается при:
    1. увеличения радиуса и угла гибки;
    2. увеличения радиуса и уменьшения угла гибки;
    3. уменьшении радиуса и увеличения угла гибки;
    4. уменьшении радиуса и угла гибки;
    5. уменьшении радиуса гибки, не зависит от угла.

21. Длина развертки детали при гибке равна:
    1. длине внутренней поверхности детали;
    2. длине наружной поверхности детали;
    3. длине срединной поверхности детали;
    4. длине нейтрального слоя;
    5. длина развертки определяется опытным путем.

22. Какова причина отрицательного пружинения при одноугловой гибке с малым радиусом:

1. распрямление отдельных участков детали в очаге деформации на завершающей стадии гибки;
2. упрочнение металла в очаге деформации;
3. релаксация напряжений в очаге деформации;
4. потеря устойчивости заготовкой;
5. появление трещин в зоне растяжения очага деформации.

23. При вытяжке-свертке низкоуглеродистой стали предельный коэффициент вытяжки ориентировочно составляет:
1. 2,0;
2. 1,5;
3. 1,0;
4. 0,8;
5. 0,6.

24. Для предотвращения появления линий текучести при вытяжке необходимо:
1. увеличить коэффициент вытяжки;
2. отжечь исходный металл;
3. подвергнуть металл прокатке с малой степенью деформации;
4. применить смазку;
5. заменить изношенный пуансон на новый.

25. При вытяжке-свертке отношение зазора между пуансоном и матрицей к толщине листа должно быть:
1. 1,25;
2. 1,0;
3. 0,5;
4. 0,1;
5. 0.

26. Преимуществом штамповки эластичной средой перед инструментальной штамповкой является:
1. высокая производительность;
2. низкие капитальные затраты;
3. большее упрочнение детали;
4. исключение возможности появления линий текучести;
5. низкая сила штамповки.

27. Во сколько раз радиус закругления матрицы при вытяжке – свертке малоуглеродистой стали должен быть больше толщины листа:
1. в 2 раза;
2. в 4 раза;
3. в 8 раз;
4. в 16 раз;
5. в 32 раза.

28. Итоговым коэффициентом вытяжки называется отношение:
1. диаметра данного перехода по средней линии к диаметру предыдущего;

2. диаметра данного перехода к диаметру заготовки;
3. диаметра изделия к диаметру заготовки;
4. диаметра изделия к диаметру данного перехода;
5. диаметра заготовки к диаметру изделия.

29. Коэффициентом вытяжки на данном переходе называется отношение:
1. диаметра данного перехода по средней линии к диаметру предыдущего;
2. диаметра данного перехода к диаметру заготовки;
3. диаметра изделия к диаметру данного перехода;
4. диаметра данного перехода к диаметру последующего;
5. диаметра данного перехода к диаметру изделия.

30. При вытяжке-свертке цилиндрической детали максимальное утонение наблюдается:
1. на кромке фланца;
2. на переходе от фланца к закруглению, примыкающему к матрице;
3. на переходе от закругления, примыкающего к матрице, к вертикальной стенке детали;
4. на закруглении пуансона;
5. в центре дна детали.

31. При вытяжке на детали образуются фестоны в результате:
1. старения исходного металла;
2. анизотропии исходного металла;
3. грубой обработки поверхности матрицы;
4. отсутствия смазки;
5. недостаточной силы прижима.

32. В штампе для второй операции вытяжки предусмотрена реактивная полость с целью:
1. предотвращения образования трещин на кромке детали;
2. предотвращения образования складок в очаге деформации;
3. предотвращения обрыва дна;
4. более легкого выталкивания детали;
5. предотвращения загрязнения матрицы.

33. При вытяжке-свертке максимальное утолщение детали наблюдается:
1. на кромке фланца;
2. на переходе от фланца к закруглению, примыкающему к матрице;
3. на переходе от закругления, примыкающего к матрице, к вертикальной стенке детали;
4. на закруглении пуансона;
5. в центре дна детали.

34. Испытание листового образца на одноосное растяжение относится к:
1. технологическим испытаниям;
2. механическим испытаниям;
3. физико-химическим испытаниям;
4. испытаниям на износостойкость;
5. испытаниям на воздействие вибрационных нагрузок.

35. Испытание листового образца по методу Эриксена относится к:
1. технологическим испытаниям;
2. механическим испытаниям;
3. физико-химическим испытаниям;
4. испытаниям на износостойкость;
5. испытаниям на воздействие вибрационных нагрузок.

36. С помощью какого вида испытаний листового материала можно определить его предел прочности σв:
1. испытание по Эриксену;
2. испытание на твердость;
3. химический анализ;
4. испытание на одноосное растяжение;
5. испытание на изгиб.

37. В формуле для определения силы отрезки P=kLsσср, k обозначает:
1. модуль упругости материала;
2. коэффициент Пуассона;
3. коэффициент запаса, учитывающий притупление режущих кромок ножей;
4. угол наклона верхнего ножа относительно нижнего;
5. коэффициент трения между подвижным ножом и листовым металлом.

38. В формуле для определения силы отрезки P=kLsσср, L обозначает:
1. величина хода верхнего ножа;
2. длина линии отрезки;
3. толщина разрезаемого материала;
4. величина зазора между ножами;
5. угол наклона верхнего ножа относительно нижнего.

39. В формуле для определения силы отрезки P=kLsσср, s обозначает:
1. величина хода верхнего ножа;
2. длина линии отрезки;
3. величина зазора между ножами;
4. толщина разрезаемого материала;
5. предельное отклонение толщины разрезаемого материала.

40. Какая из перечисленных операций **не** относится к разделительным:
1. вырубка;
2. просечка;
3. зачистка;
4. отрезка;
5. отбортовка.

41. Какая из перечисленных операций **не** относится к формоизменяющим:
1. гибка;
2. вытяжка;
3. отбортовка;

4. зачистка;
5. раздача.

42. Какая из перечисленных операций **не** относится к разделительным:
1. пробивка;
2. обжим;
3. чистовая вырубка;
4. высечка;
5. надрезка.

43. Какая из перечисленных операций **не** относится к формоизменяющим:
1. обжим;
2. закатка;
3. правка;
4. отрезка;
5. формовка.

44. При штамповке эластичной средой в качестве деформирующего материала используется:
1. полиэтилен;
2. полипропилен;
3. полиуретан;
4. фторопласт;
5. полистирол.

45. Какой дефект возникает на вырубаемой детали при износе рабочих частей штампа:
1. заусенец;
2. изгиб детали;
3. появление складок;
4. недопустимое утонение детали;
5. трещины на поверхности листового металла.

46. Закрытая высота штампа, это:
1. высота нижней (неподвижной) части штампа;
2. высота верхней (подвижной) части штампа;
3. величина хода верхней части штампа;
4. высота штампа в раскрытом положении;
5. высота штампа в сомкнутом положении.

47. От каких параметров зависит величина зазора между пуансоном и матрицей при вырубке:
1. от габаритных размеров и формы вырубаемой детали;
2. от глубины входа пуансона в матрицу;
3. от шероховатости поверхности листового материала и инструмента;
4. от толщины и свойств листового материала;
5. от конструкции вырубной матрицы и вырубного пуансона.

48. Оптимальные значения угла наклона верхнего ножа гильотинных ножниц относительно нижнего составляют:

1. 0° – 2°;
2. 1° – 4°;
3. 2° – 8°;
4. 7° – 12°;
5. 10° – 16°.

49. Какие перечисленные недостатки **не** являются следствием большого угла наклона верхнего ножа относительно нижнего:

1. ухудшение качества поверхности среза;
2. изгиб отрезаемой заготовки;
3. необходимость в увеличении хода подвижного ножа;
4. воздействие на лист большой сдвигающей силы.

50. Областью применения дисковых ножниц в массовом производстве является:

1. получение заготовок с прямыми сторонами;
2. продольная резка рулонного материала;
3. получение заготовок с криволинейным контуром;
4. выполнение отверстий в плоских заготовках;
5. отделение технологического припуска у полуфабрикатов после операции вытяжки.

51. Дисковые ножницы с вращательным движением ножей имеют:

1. диски одинакового диаметра, вращающиеся с одинаковыми угловыми скоростями в противоположных направлениях;
2. диски разного диаметра, вращающиеся с одинаковыми угловыми скоростями в противоположных направлениях;
3. диски одинакового диаметра, вращающиеся с различными угловыми скоростями в противоположных направлениях;
4. диски одинакового диаметра, вращающиеся с одинаковыми угловыми скоростями в одном направлении;
5. диски разного диаметра, вращающиеся с различными угловыми скоростями в противоположных направлениях.

52. В формуле для определения силы отрезки $P=kLs\sigma_{ср}$, $\sigma_{ср}$ обозначает:

1. предел прочности;
2. предел текучести;
3. ударная вязкость;
4. сопротивление срезу;
5. предел пропорциональности.

53. Блестящий поясок на поверхности разделения листового металла при отрезке образуется:

1. на начальной стадии внедрения острых кромок ножей в листовой металл;
2. в момент начала возникновения скалывающих трещин;
3. на стадии разрушения листового металла;
4. на стадии пластической деформации сдвига;

5. в момент касания подвижного ножа листового металла.

54. Закругленный участок на поверхности разделения листового металла при отрезке образуется:
1. на начальной стадии внедрения острых кромок ножей в листовой металл;
2. в момент начала возникновения скалывающих трещин;
3. на стадии разрушения листового металла;
4. на стадии пластической деформации сдвига;
5. в момент касания подвижного ножа листового металла.

55. Матовый участок на поверхности разделения листового металла при отрезке образуется:
1. на начальной стадии внедрения острых кромок ножей в листовой металл;
2. в момент начала возникновения скалывающих трещин;
3. на стадии разрушения листового металла;
4. на стадии пластической деформации сдвига;
5. в момент касания подвижного ножа листового металла.

56. При определении общей силы, возникающей при вырубке, кроме силы операции необходимо учитывать:
1. силу, с которой нижняя плита штампа притянута к подштамповой плите пресса;
2. силу проталкивания деталей в матрицу и силу трения отхода о пуансон;
3. силу, с которой верхняя плита штампа притянута к ползуну пресса;
4. силу трения в направляющих колонках и втулках штампа;
5. силу съема отхода с пуансона.

57. Какой показатель механических свойств характеризует пластичность металла:
1. предел текучести;
2. предел прочности;
3. относительное удлинение;
4. твердость по Роквеллу;
5. ударная вязкость.

58. Какой вид брака может возникать при отбортовке:
1. складкообразование;
2. возникновение трещин на кромке борта;
3. возникновение фестонов;
4. заусенцы;
5. чрезмерное утолщение металла.

59. Какой вид брака может возникать при обжиме:
1. разрывы на кромке изделия;
2. заусенцы;
3. чрезмерное утонение металла;
4. возникновение продольных складок;
5. возникновение фестонов.

60. Какой вид брака может возникать при раздаче:

1. разрывы на кромке изделия;
2. заусенцы;
3. чрезмерное утолщение металла;
4. возникновение продольных складок;
5. возникновение фестонов.

61. Какой вид брака может возникать при вытяжке с прижимом цилиндрических деталей:
1. отрыв дна;
2. образование складок на фланце;
3. заусенцы;
4. отрыв фланца;
5. образование поперечных складок на стенке детали.

62. Какой вид брака может возникать при вытяжке без прижима цилиндрических деталей:
1. чрезмерное утолщение детали;
2. образование складок на фланце;
3. заусенцы;
4. отрыв фланца;
5. образование поперечных складок на стенке детали.

63. Какая разделительная операция производится без сдвига одной части заготовки относительно другой:
1. чистовая вырубка;
2. высечка;
3. отрезка;
4. пробивка;
5. вырубка.

64. Какая разделительная операция производится со сдвигом одной части заготовки относительно другой:
1. лазерная резка;
2. высечка;
3. просечка;
4. пробивка;
5. гидроабразивная резка.

65. Для повышения качества правки плоских толстолистовых деталей применяют:
1. обильную смазку;
2. рифленые поверхности рабочих частей штампа;
3. предварительный отжиг заготовки;
4. средства автоматизации;
5. ударное воздействие.

66. При вытяжке коробчатых деталей на участках прямолинейных стенок коробки возникает напряженно-деформированное состояние, присущее операции:
1. гибки;
2. раздачи;
3. обжима;

4. отбортовки;
5. формовки.

67. При штамповке ребер жесткости на листовых деталях имеет место схема:
1. вытяжки;
2. отбортовки;
3. раздачи;
4. формовки;
5. обжима.

68. В обозначение листовой стали входят буквы СВ. Это означает:
1. для сложной вытяжки;
2. для деталей высокой сложности;
3. сила вытяжки;
4. временное сопротивление;
5. сталь повышенной вязкости.

69. В обозначение листовой стали входят буквы НО. Это означает:
1. подвергнутая низкотемпературному отпуску;
2. с необрезной кромкой;
3. подвергнутая нормализации или отжигу;
4. с особо низкой шероховатостью поверхности;
5. особой нагартованности.

70. В обозначение листовой стали входит буква Б. Это означает:
1. с особым качеством отделки поверхности;
2. высокой точности;
3. повышенной точности;
4. нормальной точности;
5. низкой точности.

71. При какой операции используется трубчатая заготовка:
1. отбортовка;
2. формовка;
3. зачистка;
4. раздача;
5. вырубка.

72. Что регламентирует ГОСТ 19904-90:
1. технические условия на стальной листовой прокат;
2. сортамент листового проката;
3. марки сталей;
4. химический состав листовых сталей;
5. способность к вытяжке.

73. Что **не** регламентируется ГОСТом 9045- 93:
1. технические условия на стальной листовой прокат;
2. сортамент листового проката;

3. марки сталей;
4. химический состав листовых сталей;
5. способность к вытяжке.

74. При проведении формовки в очаге пластической деформации возникает:
1. сдвиг;
2. сдвиг с растяжением;
3. растяжение-сжатие;
4. сдвиг со сжатием;
5. двухосное растяжение.

75. При многопозиционной штамповке на пресс устанавливают:
1. штамп простого действия;
2. штамп совмещенного действия;
3. штамп последовательного действия;
4. несколько штампов простого действия;
5. штамп совмещено-последовательного действия.

76. Где находится очаг пластической деформации при проведении вытяжки с утонением:
1. в донной части;
2. в стенке;
3. на закруглении пуансона;
4. в месте перехода от закругления пуансона к дну;
5. в месте перехода от закругления пуансона к стенке.

77. Для какой операции необходимо использовать пресс двойного действия:
1. обрезка;
2. отбортовка;
3. гибка;
4. вытяжка мелких простых деталей;
5. вытяжка сложных кузовных деталей.

78. Коэффициент использования металла (КИМ) представляет собой:
1. отношение массы исходной заготовки к массе деталей, полученных из этой заготовки;
2. отношение массы деталей, полученных из одной заготовки, к массе исходной заготовки;
3. отношение массы детали к норме расхода металла на ее изготовление;
4. отношение нормы расхода металла на изготовление детали к массе детали;
5. отношение площади исходной заготовки (листа) к площади получаемых из нее деталей.

79. Коэффициент раскроя представляет собой:
1. отношение массы исходной заготовки к массе деталей, полученных из этой заготовки;
2. отношение массы деталей, полученных из одной заготовки, к массе исходной заготовки;
3. отношение массы детали к норме расхода металла на ее изготовление;

4. отношение нормы расхода металла на изготовление детали к массе детали;
5. отношение площади исходной заготовки (листа) к площади получаемых из нее деталей.

80. При раскрое с отходами деталь (заготовку) получают:
1. вырубкой;
2. зачисткой;
3. надрезкой;
4. пробивкой;
5. отрезкой.

81. При малоотходном раскрое деталь (заготовку) получают:
1. вырубкой;
2. зачисткой;
3. надрезкой;
4. пробивкой;
5. отрезкой.

82. От чего **не** зависит ширина перемычек при раскрое с отходами:
1. от толщины металла;
2. от механических свойств листового металла;
3. от длины прямолинейных участков вырубаемой детали;
4. от номинальной силы пресса;
5. от конструкции штампа.

83. Закатка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

84. Обжим представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

85. Отбортовка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

86. Раздача представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;

2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

87. Завивка представляет собой:
1. образование закруглений на концах плоской заготовки;
2. образование закругленных бортов на краях полой заготовки;
3. образование борта по внутреннему контуру отверстия;
4. увеличение размеров поперечного сечения части полой заготовки;
5. уменьшение размеров поперечного сечения части полой заготовки.

88. Зачистка представляет собой:
1. разделение заготовки (полуфабриката) на части по незамкнутому контуру путем сдвига (с отходом или без отхода);
2. неполное отделение части заготовки путем сдвига;
3. удаление излишков металла (технологического припуска) путем сдвига;
4. образование в заготовке отверстия без удаления металла в отход;
5. удаление технологического припуска по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки путем снятия стружки острыми кромками рабочих частей штампа.

89. Разрезка представляет собой:
1. разделение заготовки (полуфабриката) на части по незамкнутому контуру путем сдвига (с отходом или без отхода);
2. неполное отделение части заготовки путем сдвига;
3. удаление излишков металла (технологического припуска) путем сдвига;
4. образование в заготовке отверстия без удаления металла в отход;
5. удаление технологического припуска по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки путем снятия стружки острыми кромками рабочих частей штампа.

90. Надрезка представляет собой:
1. разделение заготовки (полуфабриката) на части по незамкнутому контуру путем сдвига (с отходом или без отхода);
2. неполное отделение части заготовки путем сдвига;
3. удаление излишков металла (технологического припуска) путем сдвига;
4. образование в заготовке отверстия без удаления металла в отход;
5. удаление технологического припуска по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки путем снятия стружки острыми кромками рабочих частей штампа.

91. Проколка представляет собой:
1. разделение заготовки (полуфабриката) на части по незамкнутому контуру путем сдвига (с отходом или без отхода);
2. неполное отделение части заготовки путем сдвига;
3. удаление излишков металла (технологического припуска) путем сдвига;
4. образование в заготовке отверстия без удаления металла в отход;
5. удаление технологического припуска по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки путем снятия стружки острыми кромками рабочих частей штампа.

92. Обрезка представляет собой:
1. разделение заготовки (полуфабриката) на части по незамкнутому контуру путем сдвига (с отходом или без отхода);
2. неполное отделение части заготовки путем сдвига;
3. удаление излишков металла (технологического припуска) путем сдвига;
4. образование в заготовке отверстия без удаления металла в отход;
5. удаление технологического припуска по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки путем снятия стружки острыми кромками рабочих частей штампа.

93. Комбинированная штамповка заключается в:
1. объединении нескольких операций в одном штампе;
2. выполнении нескольких операций в различных штампах, установленных на одном прессе;
3. то же, но с автоматизацией процесса передачи полуфабрикатов из штампа в штамп;
4. выполнении нескольких операций в различных штампах, установленных на нескольких прессах;
5. то же, но с автоматизацией процесса передачи полуфабрикатов от пресса к прессу.

94. При гибке толстой полосы «на ребро» прямоугольное сечение полосы приобретает форму:
1. параллелограмма;
2. ромба;
3. равнобокой трапеции, большее основание которой находится в зоне сжатых слоев материала;
4. равнобокой трапеции, большее основание которой находится в зоне растянутых слоев материала;
5. форма сечения не меняется, остается прямоугольной.

95. Размеры заготовки для осесимметричной вытяжки определяются из условия:
1. равенства объемов заготовки и детали с припуском на обрезку;
2. равенства произведения пооперационных предельных коэффициентов вытяжки и итогового коэффициента вытяжки;
3. равенства площадей поверхности заготовки и детали с припуском на обрезку;
4. равенства диаметра заготовки и длины сечения детали по средней линии без учета припуска на обрезку;
5. равенства толщин заготовки и детали без учета припуска на обрезку.

96. Размеры заготовки для вытяжки с утонением определяются из условия:
1. равенства объемов заготовки и детали с припуском на обрезку;
2. равенства произведения пооперационных предельных коэффициентов вытяжки и итогового коэффициента вытяжки;
3. равенства площадей поверхности заготовки и детали с припуском на обрезку;
4. равенства диаметра заготовки и длины сечения детали по средней линии без учета припуска на обрезку;
5. равенства толщин заготовки и детали без учета припуска на обрезку.

97. Минимально допустимый радиус изгиба **не** зависит от:

1. анизотропии материала;
2. толщины материала;
3. качества поверхности материала;
4. качества рабочей поверхности гибочного пуансона;
5. состояния кромок заготовки.

98. К преимуществам штамповки в ленте **нельзя** отнести:
1. высокую производительность;
2. безопасность в работе;
3. простоту штамповой оснастки;
4. возможность автоматизации процесса;
5. возможность использования ленты как средства транспортировки полуфабрикатов по позициям штамповки.

99. К сталям, используемым для изготовления рабочих частей (пуансонов и матриц) штампов относятся:
1. 12Х18Н9Т;
2. У10А;
3. 08Ю;
4. сталь Ст.5;
5. сталь 15.

100. К мерам борьбы с пружинением при гибке **нельзя** отнести:
1. введение в конструкцию деталей ребер жесткости, пересекающих линию изгиба;
2. корректировку гибочного инструмента на экспериментально определенный угол пружинения;
3. приложение продольных растягивающих или сжимающих сил к изгибаемому материалу;
4. правку деталей после гибки;
5. смазку скругленных участков гибочной матрицы.

2.4. Курсовой проект

Темы курсового проекта

1. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки цилиндрической детали с фланцем.
2. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки конической детали с фланцем.
3. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки ступенчатой детали с фланцем.
4. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки полусферической детали с фланцем.
5. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки коробчатой детали с фланцем.
6. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки цилиндрической детали без фланца.

7. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки конической детали без фланца.
8. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки ступенчатой детали без фланца.
9. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки полусферической детали без фланца.
10. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки коробчатой детали без фланца.
11. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «кожух».
12. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «крышка».
13. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «резервуар».
14. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «основание».
15. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «горловина».
16. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «фланец».
17. Разработка технологического процесса и конструкции штампов для листовой штамповки детали «воронка».

Задания на курсовой проект приведены в приложении к учебному пособию, представленному в списке основной литературы (раздел 7 рабочей программы):

Шпунькин Н.Ф., Типалин С.А. Основы расчета параметров штамповки листовых деталей и оценка их технологичности. Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения, 2016.

2.5. Практические вопросы

Темы практических работ, выполняемых в соответствующих разделах дисциплины, приведены (по срокам и видам работ) в Приложении А.

2.6. Лабораторные работы

Применяются следующие критерии оценки лабораторных работ:

Студентами составляется отчет по выполненным лабораторным работам, в котором должны быть представлены:

1. Титульный лист
2. Цели и задачи лабораторной работы
3. Исходные данные
4. Краткое описание содержания и хода выполнения работы
5. Результаты, полученные в ходе выполнения работы (моделирования)
6. Заключение по работе.

По результатам защиты лабораторных работ могут быть выставлены оценки:

– «зачтено»: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы лабораторных работ.

– «не зачтено»: студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент не ответил на вопросы.

Темы лабораторных работ по дисциплине приведены ниже.

№ п.п.	Перечень лабораторных работ по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки»	Количество часов	Используемое оборудование
1	Изучение процесса отрезки листового металла	4	Испытательная машина МУП-50, лабораторная оснастка
2	Изучение пружинения листовых деталей при одноугловой гибке	4	Испытательная машина Р-20, лабораторная оснастка
3	Изучение пружинения листовых деталей при гибке с правкой боковых полос	4	Испытательная машина Р-20, лабораторная оснастка
4	Изучение операций листовой вытяжки	4	Испытательная машина МУП-50, лабораторная оснастка
5	Изучение конструкции штампа для пробивки	4	Лабораторная оснастка
	Итого:	20	

2.7. Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Технология художественной листовой штамповки». Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения. Шкала оценивания результатов экзамена приведена в разделе 6 рабочей программы.

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения Кафедра ОМДиАТ
Дисциплина Технология художественной листовой штамповки
Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»
Профиль подготовки Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий
Курс 4, группа _____, форма обучения: очно-заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

1. Разделительные операции. Механизм деформирования в разделительных операциях.

2. Коэффициент вытяжки. Факторы, влияющие на предельный коэффициент вытяжки.

3. Выполнение расчета длины заготовки (развертки) листовой детали П-образной формы с заданными размерами.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 2021_ г., протокол № _

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /