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 ковки и объемной 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 дисциплины «Технология художественной ковки и объемной штамповки» 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:
доцент, к.т.н. /Д.А.Гневашев/

Программа дисциплины «Технология художественной ковки и объемной штамповки» по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» профиль подготовки «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» профиль подготовки «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

/П.А.Петров /

« 30 »_____08_____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 ковки и объемной штамповки» является:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;

– освоение методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик операций объемной штамповки;

– изучение основ проектирования технологических процессов и штампов;

– формирование умения практического применения теории обработки металлов давлением к реальным процессам объемной штамповки.

Изучение курса «Технология художественной ковки и объемной 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. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана.

Дисциплина «Технология художественной ковки и объемной штамповки» входит в цикл дисциплин (Б1.1.2) части, формируемой участниками образовательных отношений, профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата.

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

Обязательная часть:

- Введение в проектную деятельность;
- Материаловедение и термическая обработка;
- Основы теоретических и экспериментальных исследований;
- Современные технологии художественной обработки материалов.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений:

- Разработка и создание художественных изделий
- Материалы для производства художественных изделий;
- Теория обработки металлов давлением;
- Физико-химические процессы при нагреве для художественной обработки материалов;
- Оборудование для реализации основных технологий художественной обработки материалов.

Дисциплины по выбору:

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

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

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

Коды компетенций	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
(ОПК-2)	способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	***знать:*** - методику в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - возможность реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов . ***владеть:*** - навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
(ПК–4)	способен выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	***знать:*** - методику выбора оптимальных материалов и технологию их обработки для изготовления готовых изделий ***уметь:*** - выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий ***владеть:*** - способностью выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий
(ПК-6)	способен выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	***знать:*** - необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов ***владеть:*** - навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов

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 практических занятий, 20 часов лабораторных занятий, 116 часов самостоятельной работы). По дисциплине «Технология художественной ковки и объемной штамповки» предусмотрено выполнение курсового проекта в 6 семестре.

Разделы дисциплины «Технология художественной ковки и объемной штамповки» изучаются на третьем курсе.

пятый семестр: лекции -2 час в неделю (40 часов), форма контроля – зачет.

Шестой семестр: лекции -1 час в неделю (20 часов), практические занятия -1 час в неделю (20 часов), лабораторные занятия – 1 час в неделю (20 часов), форма контроля – экзамен, Курсовой проект.

Структура и содержание дисциплины «Технология художественной ковки и объемной штамповки» по срокам и видам работы отражены в Приложении 2.

Вид учебных занятий	Семестр	
	5	6
Общая трудоемкость дисциплины	108(3з.е)	108(3з.е)
Аудиторная нагрузка	40	60
Лекции	40	20
Практические занятия (семинары)	-	20
Лабораторный практикум	-	20
Самостоятельная работа	68	48
Курсовой проект (работа)	-	да
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен

Структура и содержание дисциплины «Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах» по срокам и видам работы приведены в Приложении А.

4.1 Тематическое содержание дисциплины

Тема 1. *Введение*

Роль художественной ковки в современном мире. Состояние и перспективы развития. Общая характеристика процессов художественной ковки. Способы нагружения при ковке и технологические требования к оборудованию. Ковка и горячая штамповка как способы обработки металлов давлением. Комплекс операций, выполняемых в заготовительных, основных и отделочных цехах при изготовлении деталей и поковок. Краткие сведения из истории развития кузнечно-штамповочного производства. Современное состояние и основные направления развития кузнечно-штамповочного производства. Задачи повышения точности поковок.

Тема 2. *Термомеханический режим пластической обработки металлов*

Термомеханический режим пластической обработки металлов. Пластичность материалов как состояние, зависящее от условий обработки температуры, скорости и схемы напряженного и деформированного состояний. Технологическая деформируемость металлов. Изменение структуры, физических и механических свойств литого металла при пластической деформации. Критерии оптимальных степеней деформации при обработке сталей. Диаграммы состояния и структуры углеродистых, легированных, высоколегированных и специальных сталей и сплавов при температуре горячей обработки металлов давлением. Температурно-скоростной режим нагрева и охлаждения сталей и сплавов при обработке. Диаграмма рекристаллизации обработки, установление температур обработки и критических деформаций обработки сталей и сплавов. Термомеханический режим обработки ста-

лей и сплавов. Термическая обработка заготовок в процессе ковки штамповки (промежуточные охлаждения, промежуточные отжиги) и после пластической обработки. Влияние режима термической обработки на анизотропию механических свойств деформированного металла. Влияние ковки и штамповки на макро- и микроструктуру металла, механические свойства штампуемых изделий. Особенности полугорячей обработки металлов давлением. Область применения. Особенности изотермической штамповки и штамповки металлов в состоянии сверхпластичности.

Тема 3. *Исходные материалы и их подготовка для художественной ковки и объемной штамповки*

Слитки. Строение и механическая структура стальных слитков. Дефекты строения слитков. Выход годного при ковке из слитков различной конструкции. Возможности и пути увеличения выхода годного. Непрерывная разливка стали. Непрерывнолитые заготовки, их применение в автомобильной промышленности. Прокатные и прессованные заготовки. Сортамент проката и прессованных профилей, используемых в качестве заготовок при свободной ковке и штамповке. Сортамент заготовок, применяемых для производства поковок и штамповок на машиностроительных и автомобильных заводах: сортовой и профильный прокат, прокат периодического профиля, полосовые заготовки. Допуски на размеры, качество поверхности, технические условия на поставку. Сравнительная стоимость различных видов заготовок. Стали и сплавы, обрабатываемые методами ковки и объемной штамповки. Физические и механические свойства сталей. Химический состав сталей и сплавов. Цветные сплавы, обрабатываемые ковкой и штамповкой. Выход годного при ковке и штамповке из проката и прессованных заготовок. Перспективы использования прогрессивных заготовок. Дефекты заготовок. Способы выявления дефектов и возможности устранения дефектов. *Разделка исходных материалов на заготовку под ковку и штамповку*. Резка на ножницах. Основные схемы резки. Силовые и геометрические параметры процесса резки прутков на кривошипных ножницах. Конструкции ножей для резки. Резка заготовок в штампах на кривошипных прессах. Особенности процесса резки, конструкции инструмента. Область применения и достижимая точность резки. Ломка прутков на хладноломе. Резка заготовок на механических пилах. Анодно-механическая резка. Резка на токарных автоматах. Рубка на установках взрывного действия. Перспективы повышения точности и производительности резки исходных материалов на заготовки. Прогрессивные конструкции инструмента и машин для разделки. Технико-экономическое обоснование выбора способов разделки материалов на заготовки.

Тема 4. *Технология ковки. Виды ковки*

Общие сведения о производстве поковок свободной ковкой. Сущность обработки, область применения, комплекс операций, выполняемый в кузнечных цехах. Основные кузнечные операции. Осадка. Сущность и назначение операции. Напряженное и деформированное состояния при осадке. Механизм закрытия и заварки внутренних дефектов при осадке. Оптимальные степени деформации при осадке. Деформация при осадке цилиндров разной высоты. Определение усилий, потребных для осадки. Инструмент, применяемый при осадке. Протяжка. Сущность и назначение операции. Напряженное состояние при протяжке. Механизм раскрытия и заварки дефектов при протяжке. Оптимальные степени деформации (укова) при протяжке. Оптимальные режимы подачи при протяжке. Формоизменение заготовок при протяжке на плоских бойках. Распределение деформаций по сечению и длине заготовок при обжатии плоскими и вырезными бойками. Определение усилий потребных для протяжки. Разновидности операций протяжки: раскатка на оправке и протяжке на оправке. Прошивка. Различные способы прошивки. Инструмент, применяемый при прошивке. Операции рубки, передачи, закручивания. Сущность операций, назначение. Инструмент, применяемый при выполнении этих операций. Операции кузнечной сварки. Сущность и назначение. Разработка техпроцесса свободной ковки. Технологические требования к поковкам, изготавливаемым свободной ковкой из конструкционных углеродистых и легированных сталей. Составление чертежа поковки. Напуски, припуски и

отклонения (допуски). Принципы построения нормалей и ГОСТов на величины напусков, припусков и допусков. Возможности уменьшения припусков и допусков на поковках. Оформление чертежа поковки. Расчет веса заготовок, расчет веса отходов. Определение оптимальных степеней деформации при ковке поковок из слитка и из проката. Выбор кузнечных операций. Классификация поковок, изготовляемых свободной ковкой. Типовые процессы свободной ковки.

Тема 5. *Штамповка на молотах*

Общие сведения об объемной штамповке. Разновидности конструкций штампов: с поперечным разъемом, с продольным разъемом двойного действия. Сущность этих процессов, преимущества и недостатки, оптимальные области применения. Состояние и перспективы совершенствования технологии объемной штамповки Классификация конструктивно-технологических схем и стадий процессов объемной штамповки. Стадийный анализ напряженного и деформированного состояния металла при штамповке в различных штампах. Деформирование заготовок в штампах без бокового подпора. Характеристика технологического процесса штамповки на молотах. Скорости деформации при штамповке на паровоздушных и высокоскоростных молотах. Особенности течения металла при молотовой штамповке. Влияние инерционных сил и сил трения на условия заполнения формообразующих полостей молотовых штампов. Влияние дробности деформации на заполнение полостей штампов и расход энергии. Назначение и роль заусенца (облой). Ручьи молотовых штампов, их назначение. Особенности формоизменения при штамповке в различных ручьях молотового штампа. Конструирование поковок: разъем, припуски, допуски и напуски, штамповочные уклоны, радиусы закругления, наметки отверстий и перемычки под прошивку, составление технических условий на поковку и оформление чертежа поковки. Разработка технологического процесса: выбор переходов штамповки и размеров заготовки, определение размеров облойной канавки и объема облоя, определение массы падающих частей молота и выбор молота, разработка технологической карты молотовой штамповки. Расчет и конструирование ручьев и прочих элементов штампов. Конструирование молотовых штампов. Крепление штампов. Эксплуатация штампов и методы повышения стойкости молотовых штампов. Планировка производственных участков молотовой штамповки, организация рабочих мест и создание комфортных условий труда. Техника безопасности при молотовой штамповке. Типовые технологические процессы молотовой штамповки: типовые конструкции молотовых штампов.

Тема 6. *Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах*

Особенности штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах. Преимущества и область применения кривошипных прессов. Технологический процесс штамповки в открытых штампах. Особенности конструирования поковок. Выбор переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки. Выбор переходов штамповки и определение размеров исходной заготовки при штамповке в закрытых штампах. Особенности штамповки в разъемных матрицах. Особенности штамповки выдавливанием. Схемы процессов выдавливания. Выбор переходов штамповки и размеров исходной заготовки при штамповке выдавливанием. Определение усилий штамповки и выбор пресса. Штампы кривошипных горячештамповочных прессов: конструирование ручьев, деталей, узлов и штампов в целом. Крепление штампов на КГШП. Эксплуатация штампов и методы повышения стойкости штампов. Планировка производственных участков штамповки, организация рабочих мест и создание комфортных условий труда. Техника безопасности при штамповке на кривошипных прессах. Типовые технологические процессы штамповки автомобильных деталей на кривошипных прессах. Общие сведения об автоматизации проектирования технологических процессов штамповки.

Тема 7. *Штамповка в закрытых штампах*

Сущность техпроцесса точной объемной штамповки в закрытых штампах. Преимущества и перспективы. Конструирование поковок, выбор переходов штамповки и расчет размеров заготовок. Теоретические основы штамповки в закрытых штампах. Влияние противодав-

ления на параметры процесса штамповки в закрытых штампах. Конструкции штампов и элементы прочностных расчетов деталей и узлов штампов. *Штамповка на гидравлических и винтовых прессах.* Сущность техпроцессов, их специфические особенности. Области оптимального применения. Разработка техпроцессов и конструирование штампов. Технологические расчеты штамповки.

Тема 8. *Штамповка на горизонтально-ковочных машинах*

Сущность процесса, его особенности и область применения. Конструирование поковок. Разработка техпроцесса: выбор переходов штамповки, определение размеров исходной заготовки, определение усилий деформации и выбор ГКМ. *Штамповка на специализированном оборудовании.* Гибка на гибочных машинах. Вальцовка поковок и заготовок. Накатка зубьев зубчатых колес. Изготовление поковок на ротационно-ковочных и радиально-ковочных машинах. Изготовление поковок на импакторах. Электровысадка. Получение поковок на станах поперечно-винтовой и поперечно-клиновой прокатки. Штамповка на горячештамповочных прессах-автоматах.

Тема 9. *Завершающие и отделочные операции*

Холодная и горячая обрезка заусенца (облоя), прошивка перемычек. Сущность и особенности процесса обрезки. Определение усилия обрезки и прошивки; выбор обрезного пресса. Основы конструирования обрезных, пробивных и совмещенных штампов. Правка поковок. Сущность процесса и способы правки. Выбор оборудования для правки. Основы конструирования правочных ручьев и штампов. Холодная и горячая калибровка поковок. Точность размеров и чистота поверхности калиброванных поковок. Припуски на калибровку. Определение усилия калибровки и выбор оборудования для калибровки. Основы конструирования калибровочных штампов. Типовые техпроцессы обрезки, правки и и калибровки поковок, типовые конструкции штампов. Очистка поковок. Назначение очистки: удаление поверхностных дефектов. Методы очистки: очистка механическая, химическая и огневая. *Технический контроль поковок.*

Технические условия на поковки. Виды брака поковок. Задачи технического контроля. Условия бездефектного производства поковок. Способы контроля. Автоматические методы контроля ультразвуковой, магнитный и др. Контрольные приспособления и измерительный инструмент. Борьба с браком в кузнечных цехах.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технология художественной ковки объемной 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, 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, расчетно-графической работы.
- Организация экскурсий для посещения предприятий и организаций различного профиля для ознакомления с технологиями производства в области ОМД.

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

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: бланковое и компьютерное тестирование, рефераты, доклады на СНТК.

Темы курсовых работ по дисциплине и контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации приведены в Приложении Б

Курсовой проект выполняется в период 6 семестра обучения. Проект выполняется по материалам отчета за летнюю производственную практику или выдается научным руководителем ВКР и утверждается преподавателем читающую данную дисциплину.

Курсовой проект состоит: РГР- построение поковки при штамповке на молоте (А-4 10-12стр); графическая часть – чертеж детали, горячей и холодной поковки; чертеж штампового или молотового блока на данную деталь согласно ЕСКД. (А1или А2). Проект выполняется с помощью ранее изученных чертежных программ.

Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения бланкового и компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины:

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации:

1. История развития кузнечного ремесла, искусства и производства. Область применения изделий художественной ковки в архитектуре, дизайне, культуре
2. Классификация элементов и изделий, полученных художественной свободной ковкой.
3. Основные показатели, характеризующие сортамент сотового проката.
4. Понятие коэффициента использования металла.
5. Отличие технологических испытаний от механических.
6. Показатели, определяемые при испытании цилиндрических образцов на одноосное растяжение.
7. Влияние коэффициента трения на положение линии раздела в очаге деформации
8. Основные мероприятия по технике безопасности в горяче- штамповочном производстве
9. Виды брака, которые могут возникать при ковке.
10. Выбор операций ковки для поковок круглых или близких к ним по форме в плане при штамповке на молоте.
11. Выбор операций штамповки для поковок квадратных или близких к ним по форме в плане при штамповке на молотах.
12. Выбор операций штамповки для поковок со сквозной полостью при штамповке на молоте.
13. Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на молотах.
14. Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на КГШП.
15. Выбор операций штамповки для поковок типа стержня с утолщением при штамповке на ГКМ.
16. Выбор операций штамповки для поковок с развилинами при штамповке на молотах.
17. Выбор операций штамповки для поковок с удлиненной прямой осью при штамповке на молотах.
18. Калибровка. Назначение операции калибровки.
19. Классификация поковок, штампуемых на молоте.
20. Нагрев заготовок под ковку. Режимы нагрева и его контроль.
21. Операции свободной ковки.
22. Очистка поковок и заготовок.
23. Параметры, влияющие на величину зазора между пуансоном и матрицей при вырубке.
24. Показатели, определяемые при испытании образцов при осадке.
25. Правка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности

правки.
26. Разделка проката в штампах.
27. Разделка проката на заготовки на пресс-ножницах.
28. Расчет поковки. Расчет величины облоя.
29. Расчетная заготовка, эпюра сечений, коэффициент подкатки.
30. Свободная ковка: назначение и область применения. Составление чертежа поковки.
31. Сортамент металла, применяемого при ковке, штамповке.
32. Технический контроль поковок: дефекты поковок, способы их обнаружения и устранения.
33. Холодная и горячая обрезка облоя и просечка сквозных полостей в поковках.
34. Электровысадка: сущность процесса, область применения

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

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология художественной ковки и объемной штамповки».

(ОПК-2) способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: - методику в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
Уметь: - возможность реализации современных технически совершенных технологий по вы-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний возможность	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически совершенных тех-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически со-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в реализации современных технически

пуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	нологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	вершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
владеть: - навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся не в полной мере владеет навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся частично владеет методами навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Обучающийся в полном объеме владеет методами навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
(ПК-6) способность выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов				
знать: - необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных ь эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: подбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов

	объектов			
уметь: - выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов
владеть: - навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся не в полной мере владеет навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся частично владеет навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	Обучающийся в полном объеме владеет методами навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов

6.3 Формы контроля по дисциплине

В рамках дисциплины предусмотрены текущий и итоговый виды контроля успевае-

мости и усвоения материалов.

Текущий контроль:

- проверки результатов выполнения практических работ, которые содержат контрольные вопросы и должны быть сданы обучающимися в ходе учебного периода;

- Собеседования индивидуально с каждым студентом на основе изученного материала. Компетенции считаются освоенными, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (практические работы с оценкой «зачтено»), предусмотренные рабочей программой по данной дисциплине.

Итоговый контроль:

Для проверки теоретических и практических знаний и умений рекомендуется проводить зачет в устной форме с использованием итоговых вопросов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

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 в 6 семестре, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	*Описание*
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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 виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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 Б к рабочей программе).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Ковка и горячая штамповка :учеб. для вузов. -Семенов Е.И. М.: МГИУ, 2011г.Гриф УМО
2. Ковка и штамповка: в 4 т.: под ред. Е.Н. Семенова - М.: Машиностроение, 2010
3. Практическое применение винтовых прессов и гидравлических молотов в процессах горячей штамповки. Петров П.А., Перфилов В.И., Петров А.Н., Петров М.А.-М.МГМУ «МАМИ» 2014г.

б) дополнительная литература:

1. Нетрадиционные методы обработки материалов.-Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф.-М.: Изд-во МГОУ, Москва 2003г.
2. Обработка металлов взрывом . Крупин А.В., Соловьев В.Я., Попов Г.С.-М:Металлургия 1991г.
3. Специализированное кузнечно-прессовое оборудование. Степенов Б.А. -М.: МГИУ. 2005г
4. Штамповка кручением. Субич В.Н.,Шестаков Н.А.,Власов А.,-М:МГИУ. 2009г
5. Изотермическое деформирование высокопрочных анизотропных металлов / С.П. Яковлев, В.Н. Чудин, С.С. Яковлев, Я.А. Соболев. - М: Машиностроение-1, Изд-во ТулГУ, 2004.
6. Теория и расчёты процессов обработки металлов давлением. В 2-х томах. Воронцов А.Л.. М: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Учебно-методические и информационные материалы, которые можно использовать при изучении дисциплины, представлены также на сайтах:

1. РИНЦ: http://elibrary.ru/
2. Scopus: www.scopus.com
3. ЭБС «Издательства Лань»: e.lanbook.com
4. ЭБС «КнигаФонд»: http://knigafund.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» ав2509, ав2514, лаб. ОМД, оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов объемной штамповки, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

9. Методические материалы для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – теоретическое и практическое усвоение студентами вопросов горячей объемной штамповки, новых технологий, специализированного оборудования для горячей объемной штамповки рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- использование материала собранного в ходе самостоятельной работы для эффективной подготовке к зачету, экзамену.

Задачи внеаудиторной работы студента:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным заданиям;
- подготовка к лабораторным работам;

- подготовка и выполнение РГР;
- подготовка к сдаче экзамена.

10 . Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категории.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного доклада с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель принимающий зачет или экзамен лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Приложения

1. Фонд оценочных средств Б
2. Структура и содержание дисциплины А

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

профиль подготовки: «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 ковки и объемной штамповки»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

2.1. Контрольные вопросы

2.2. Курсовой проект

2.3. Лабораторные работы

2.4. Экзаменационные билеты

Составитель:

доц, к.т.н. Гневашев Д.А.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технология художественной ковки и объемной 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)	способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	***знать:*** - методику в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - возможность реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов ***владеть:*** - навыками участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** уметь использовать методику в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентноспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов **Повышенный уровень** - способен анализировать и применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в ма-

					шиностроении
(ПК–4)	способен выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	***знать:*** - методику выбора оптимальных материалов и технологию их обработки для изготовления готовых изделий ***уметь:*** - выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий ***владеть:*** - способностью выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать базовые методы систематического изучения научно-технической информации. **Повышенный уровень** - способен анализировать и применять способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
(ПК-6)	способен выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов	***знать:*** - необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов ***уметь:*** - выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных объектов ***владеть:*** - навыками выбирать необходимое оборудование, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать базовые методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. **Повышенный уровень** - способен владеть методами моделирования технических объектов и техноло-

		эстетических свойств художественно-промышленных объектов			гических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

** Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Выполнение практических работ	освоение приёмов работы с измерительными инструментами и приборами, проведение экспериментов и опытов на оборудовании, стендах (защита работ);	Темы практических работ. Отчет выполненных работ
2	Собеседование (УО)	Собеседование по защите лабораторных работ. Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе подготовленного отчета по лабораторным работам. Собеседования проводятся индивидуально с каждым студентом на основе изученного материала. Компетенции считаются освоенными, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.	Отчет выполненных лабораторных работ. Вопросы по изученному материалу
3	Курсовой проект	Освоение теоретических навыков расчета построения поковки машиностроительной (метизной) детали методом горячей объемной штамповки на молоте (защита курсового проекта осуществляется индивидуально с каждым студентом на основе предоставленного расчета)	Отчет выполненных расчетно-графических работ.
4	Экзаменационные билеты (устный опрос)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения.

2. Описание оценочных средств

Критерии оценки практических (лабораторных) работ:

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

1. Титульный лист
2. Цели и задачи лабораторной работы
3. Технология проведения эксперимента
4. Расчет и построение необходимых графиков по проведенным экспериментам
5. Вывод работы

(зачтено): выполнены все задания практической (лабораторной) работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы лабораторных работ.

(не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; студент не ответил на вопросы.

Критерии оценки в курсовом проекте:

Студентами составляется отчет по расчетно-графической работе курсового проекта в котором должны быть отражены:

6. Титульный лист
7. Цели и задачи работы
8. Технология часть РГР
9. Построение холодной и горячей поковки детали
10. Построение штампового блока
11. Вывод работы

Курсовой проект выполняется после изучения основного теоретического курса и включает в себя разработку технологического процесса изготовления конкретной поковки, выбор штамповочного оборудования. Объем проекта: - графическая часть формат А1-А2 два листа ; - расчетно-пояснительная записка 10-12 страниц печатного текста А4.

- Каждый студент выполняет индивидуальное расчетно-графическое задание по разработке технологического процесса ковки детали с заданными размерами. Данное расчетно-графическое задание выполняется на основании изучения дисциплины.
- Цель задания более углубленная проработка разделов лекционного курса, освоение методики проектирования технологического процесса ковки.
- Порядок выполнения задания:

а) Составить чертеж поковки;

б) Определить массу и размеры заготовки;

в) Выбрать заготовку и рассчитать баланс металла;

г) Определить величину оптимального укова;

д) Подобрать необходимое кузнечное оборудование;

е) Назначить температурный интервал ковки и режимы нагрева слитка;

ж) Выбрать технологические операции и установить их последовательность;

з) Уточнить баланс металла;

и) Определить коэффициент точности заготовки и коэффициент расхода металла.

К) построить чертеж холодной и горячей поковки;

Л) построить чертеж штампового (молотового)блока.

Шкала оценивания	*Описание*
Отлично	Выполнены все требования, предусмотренные учебной 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 требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность знаний.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более требования, предусмотренные учебной программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков 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.

Критерии оценки экзамена после 6 семестра:

Экзаменационные билеты

1. Назначение:

Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Технология художественной ковки и объемной штамповки»

2. В билет включено два задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний

Задание 2. Вопрос для проверки теоретических знаний.

3. Комплект экзаменационных билетов включает 20 билетов (образец прилагается).

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - 40 мин

- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

а) при проведении экзамена:

Шкала оценивания	*Описание*
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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 виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в

	котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Образец экзаменационного билета:

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

Факультет Машиностроение, кафедра «ОМДиАТ»
Дисциплина «Технология художественной ковки и объемной штамповки»
Направление (специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Курс -- , группа _____, форма обучения **очно-заочная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1. Выбор операций штамповки для поковок с удлиненной изогнутой главной осью при штамповке на молотах.
2. Калибровка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности.

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____г., протокол № ____

И.о. зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /

Перечень экзаменационных вопросов.

п.п	Наименование вопроса	Код компетенции
1.	Влияние коэффициента трения на положение линии раздела в очаге деформации	ПК-1
2.	Определение количества переходов при ротационной обработке.	ПК-12
3.	Основные мероприятия по технике безопасности в горяче-штамповочном производстве	ПК-12
4.	Основные требования при проектировании штампового блока.	ПК-7
5.	Определение исходной заготовки при поперечно-клиновой прокатке	ПК-7
6.	Типы обрезных штампов операции обрезки и пробивки в условиях крупносерийного производства круглых в плане поковок.	ПК-7
7.	Вальцовка исходных заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности процесса вальцовки.	ПК-7
8.	Виды брака, которые могут возникать при ковке.	ПК-12

9.	Выбор операций ковки для поковок круглых или близких к ним по форме в плане при штамповке на молоте.	ПК-1
10.	Выбор операций штамповки для поковок квадратных или близких к ним по форме в плане при штамповке на молотах.	ПК-1
11.	Выбор операций штамповки для поковок со сквозной полостью при штамповке на молоте.	ПК-1
12.	Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на молотах.	ПК-1
13.	Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на КГШП.	ОПК-1
14.	Выбор операций штамповки для поковок типа стержня с утолщением при штамповке на ГКМ.	ОПК-1
15.	Выбор операций штамповки для поковок с развилинами при штамповке на молотах.	ПК-12
16.	Выбор операций штамповки для поковок с удлиненной прямой осью при штамповке на молотах.	ПК-12
17.	Калибровка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности.	ПК-2
18.	Калибровка. Назначение операции калибровки.	ПК-1
19.	Классификация поковок, штампуемых на молоте.	ПК-2
20.	Нагрев заготовок под ковку. Режимы нагрева и его контроль.	ПК-12
21.	Операции ковки, при которых происходит изменение формы заготовки.	ПК-2
22.	Операции свободной ковки.	ПК-2
23.	Очистка поковок и заготовок.	ПК-1
24.	Параметры, влияющие на величину зазора между пуансоном и матрицей при вырубке.	ПК-7
25.	Показатели, определяемые при испытании образцов при осадке.	ПК-7
26.	Правка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности правки.	ПК-1
27.	Разделка проката в штампах.	ПК-1
28.	Разделка проката на заготовки на пресс-ножницах.	ПК-1
29.	Расчет поковки. Назначение величины перемычек под пробивку при проектировании поковок.	ПК-7
30.	Расчет поковки. Расчет величины облоя.	ПК-7
31.	Расчетная заготовка, эпюра сечений, коэффициент подкатки.	ПК-7

32.	Свободная ковка: назначение и область применения. Составление чертежа поковки.	ПК-2
33.	Сортамент металла, применяемого при ковке, штамповке.	ПК-2
34.	Способы разделки проката на заготовки.	ПК-2
35.	Температурный интервал ковки и объемной штамповки.	ПК-2
36.	Технический контроль поковок: дефекты поковок, способы их обнаружения и устранения.	ПК-1
37.	Холодная и горячая обрезка облоя и просечка сквозных полостей в поковках.	ПК-2
38.	Штамповка на ГКМ: сущность процесса, область применения	ОПК-1
39.	Штамповка на молотах: сущность процесса, область применения	ПК-1
40.	Электровысадка: сущность процесса, область применения	ОПК-1

Критерий оценки. Студенту предлагается ответить на два вопроса из перечня вопросов к зачету. На подготовку ответа отводиться один астрономический час. Компетенции считаются освоенными, если студент дал полный развернутый ответ на заданные ему вопросы.

Шкала оценивания по проведению *зачета в 7 семестре:*

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.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

. Термомеханический режим пластической обработки металлов

1. Какие технологические параметры определяют термомеханический режим ковки штамповки?
2. Что следует понимать под пластичностью с технологической точки зрения?
3. В чем состоит отличие степени деформации от интенсивности деформации?

4. Какими мерами определяется величина деформации?
5. Как влияет схема напряженного состояния на пластичность материала?
6. В чем состоит отличие предела текучести от напряжения текучести?
7. Когда и в каком направлении проявляется влияние скорости деформации на напряжение текучести?
8. По каким критериям определяются оптимальные степени деформации для различных классов сталей?

Исходные материалы и их подготовка для ковки и объемной штамповки

9. Почему структурно слиток неоднороден и каковы формы проявления неоднородности?
10. Какие части слитка подлежат удалению и с какой целью?
11. В чем состоит отличие обычного слитка и слитка, полученного непрерывной разливкой?
12. Какие материалы относятся к категории сталей и какие к категории сплавов?
13. В чем состоит отличие стали качественной от стали обыкновенного качества?
14. Какие стали относятся к классу углеродистых и на какие группы и категории они разделяются?
15. Какие цветные металлы и сплавы обрабатываются ковкой и штамповкой?

Разделка исходных материалов на заготовку под ковку и штамповку

16. Какие способы резки исходного проката на заготовки относятся к безотходным?
17. Какие технологические и производственные факторы следует учитывать при выборе способа резки?
18. Какими относительными величинами оценивается точность заготовки при резке на ножницах?
19. Какие виды дефектов возникают при резке а ножницах?
20. Какие существуют механические схемы резки и чем следует руководствоваться при их выборе?
21. Какие существуют стадии процесса резки сортового проката? В каком случае зазор между ножами считается оптимальным?
22. Как изменяется значение оптимального зазора с изменением толщины металла и его пластических свойств?
23. Как выполнить условие постоянства относительного осевого зазора между ножами по толщине заготовки?
24. С какой целью при резке сортового проката применяется прижим и как должна изменяться сила прижима в процессе резки?
25. Можно ли отметить характерные стадии деформирования на диаграммах усилие-путь? Как изменяется характер этих кривых в зависимости от пластических свойств материала и зазора?

Технология ковки

26. По какой причине при осадке происходит бочкообразование, и какой относительной величиной оно оценивается?
27. При каких условиях возможно получение "двойной бочки" при осадке?
28. При каких условиях возможно получение при осадке грибообразной формы заготовки?
29. Если при осадке условия трения на торцах неодинаковы, ближе к какому торцу будет находиться наибольший диаметр поковки?
30. При каких условиях возможно получение вогнутой боковой поверхности при осадке?
31. Какая из линейных деформаций будет наибольшей при единичном обжатии при протяжке?

32. В чем проявляется влияние внешних недеформируемых участков при протяжке?
33. Какая из линейных деформаций будет наибольшей обжатии при протяжке за один проход?
34. Какие величины укова рекомендуются при выполнении основных операций ковки?

Штамповка на молотах

35. Когда используют наметку с карманом?
36. Когда используют наметку с магазином?
37. Как определить группу стали по ГОСТ 7505-89?
38. Как определить степень сложности поковки по ГОСТ 7505-89?
39. Как определить расчетную массу поковки?
40. Как определить исходный индекс поковки?
41. Чем отличается чертеж горячей поковки от чертежа холодной?
42. Какую роль играет мостик и магазин облойной канавки в процессе штамповки?
43. Для чего в штампах предусматриваются замки?
44. В каких случаях используют в окончательном ручье наметку с магазином?
45. Допускается ли увеличение припуска в зависимости от вида нагрева?
46. Чем определяется величина зерна после горячей штамповки?
47. Чем определяется необходимый температурный интервал ковочных температур?
48. Какой максимальный температурный интервал может быть реализован для низкоуглеродистых доэвтектоидных сталей?
49. Для каких поковок строится расчетная заготовка?
50. Чем отличается средняя расчетная заготовка от расчетной заготовки?
51. Почему эпюру с резкими очертаниями надо привести к плавной форме?
52. В каких случаях штамповочные уклоны в предварительном ручье устанавливают больше, чем в окончательном?
53. Какие ручьи можно исключить, применяя периодический прокат?

Штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах

54. Какие полости штампа заполняются легче при штамповке на КГШП?
55. Каким образом при штамповке на КГШП следует регулировать давление в полости ручья?
56. Какие операции из-за опасности заклинивания на КГШП не проводят?
57. Какие заготовительные ручьи применять на КГШП нецелесообразно?
58. Почему необходим гарантированный зазор по плоскости разъема штампа КГШП?
59. Какое оборудование характеризуется большей универсальностью: молот или КГШП и почему?
60. Почему при штамповке на КГШП не используется прутковая заготовка?

Штамповка в закрытых штампах

61. Где следует располагать плоскость разъема закрытого штампа?
62. Какая стадия штамповки в закрытых штампах является завершающей?
63. Каковы особенности методики выбора молота для закрытой штамповки?
64. Каковы особенности выбора пресса для закрытой штамповки?

Тематика лабораторных работ:

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	*Практическя работа №1.* Исследование формоизменения при осадке на гидравлических прессах	10	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД
2	*Практическая работа №2.* Исследование процесса формоизменения металла в подкладных кольцах. Исследование процесса высадки поковок	10	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД
3	*Практическое занятие.№3* Расчет и построение поковки. Моделирование процессов объёмной штамповки в программе Qform	10	Компьютерный класс

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Технология художественной ковки и объемной штамповки»
по направлению 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Профиль подготовки: ««Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»
(бакалавр) очно-заочная форма обучения

n/n	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
1	Введение. Роль объемной штамповки в машиностроении (метизных производствах). Состояние и перспективы развития. Общая характеристика процессов штамповки. Способы нагружения при штамповке и технологические требования к оборудованию.	5,6		6	-	-	4							+	
2	Материалы для объемной штамповки в метизных производствах. Характеристика материалов и их назначение. Основные требования к ним. Термомеханический режим формоизменения металла.	5,6		6	-	-	6							+	
3	Разделка проката на заготовки. Способы разделки проката на заготовки на пресс-ножницах, в штампах рубкой, разделка заготовок кручением и др.	5,6		6	-	-	6							+	
4	Ковка. Штамповка на молоте. Принцип действия и классификация молотов. Силы в процессе ударного деформирования поковки, соотношение ударных масс. Классификация поковок. Опера-	5,6		6	-	-	6							+	

	ции применяемые при штамповке на молотах.														
5	Конструирование поковок. Назначение припусков, допусков, кузнечных напусков, радиусов закруглений. Составление чертежа поковки.	5,6		12	6		6			+					+
6	Виды технологических операций. Выбор штамповочных и заготовительных операций для поковок: с удлиненной осью; круглых и близких к ним в плане.	5,6		6	4	-	6			+					+
7	Штамповка на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП). Классификация поковок, штампуемых на прессе. Операции, применяемые при штамповке в открытых штампах, в закрытых штампах. Многоштучная штамповка.	5,6		6	-	-	6			+				+	
8	Штамповка на горизонтально-ковочной машине (ГКМ). Классификация поковок, штампуемых на ГКМ. Операции штамповки.	5,6		6	-	-	6			+				+	
9	Автоматы для объёмной штамповки. Принцип действия и классификация. Автоматизированные линии для объемной штамповки. Изготовление поковок на специализированных машинах.	5,6		6		-	6			+				+	
	Практическя работа №1. Исследование формоизменения при осадке на гидравлических прессах	5,6				10	10			+					

	Практическая работа №2. Исследование процесса формоизменения металла в подкладных кольцах. Исследование процесса высадки поковок	5,6			4	10	10			+					
	Практическое занятие. Расчет и построение поковки. Моделирование процессов объёмной штамповки в программе Qform	5,6					10			+					
	Итоговое занятие. Прием и защита курсовых работ				6		**34**			+					
	Итого за дисциплину:	**5-6**		**60**	**20**	**20**	**116**			**+**				**Э**	**З**