Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
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/
"02" сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины « Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- освоение методик расчета деформационных и энергосиловых характеристик операций объемной штамповки;
- изучение основ проектирования технологических процессов и штампов;
- принципа действия, технологического назначения, схем и особенностей конструкции.

Изучение курса 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 горячей объемной штамповки в метизных производствах» относится к числу дисциплин по выбору части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

- Основы математического моделирования технологических процессов;
- Основы проектирования деталей и узлов машин;
- Основы теоретических и экспериментальных исследований.

В вариативной части (Б.1.2):

- Термообработка металлических материалов;
- Испытания на прочность и износостойкость. Надежность механических систем;
- Основы процессов ОМД;
- Технологические машины и инструмент для получения изделий в метизных производств.

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

- Теория обработки металлов давлением;
- Физико-химические процессы при нагреве;
- Теория и технология объёмной штамповки;
- Основы механизации и автоматизации технологических процессов ОМД в метизных производствах.

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

В результате освоения дисциплины «Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах» 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-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	***знать:*** - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении ***уметь:*** - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ ***владеть:*** - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***уметь:*** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***владеть:*** - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с

		использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа; из них – 54 часов аудиторных занятий, в том числе: 20 часов лекций, 8 часа лабораторных занятий и 4 практических занятий).

Вид учебных занятий	Семестр	
	7	8
Общая трудоемкость дисциплины	72(2з.е)	72 (2 з.е)
Аудиторная нагрузка	28	28
Лекции	18	18
Практические занятия (семинары)	-	9
Лабораторный практикум	9	-
Самостоятельная работа	44	44
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

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.

Материалы для объемной штамповки в метизных производствах. Характеристика материалов и их назначение. Основные требования к ним. Термомеханический режим формоизменения металла.

Разделка проката на заготовки. Способы разделки проката на заготовки на пресс-ножницах, в штампах рубкой, разделка заготовок кручением и др.

Ковка. Штамповка на молоте. Принцип действия и классификация молотов. Силы в процессе ударного деформирования поковки, соотношение ударных масс. Классификация поковок. Операции применяемые при штамповке на молотах.

Конструирование поковок. Назначение припусков, допусков, кузнечных напусков, радиусов закруглений. Составление чертежа поковки.

Виды технологических операций. Выбор штамповочных и заготовительных операций для поковок: с удлиненной осью; круглых и близких к ним в плане.

Штамповка на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП). Классификация поковок, штампуемых на прессе. Операции, применяемые при штамповке в открытых штампах, в закрытых штампах. Многоштучная штамповка.

Штамповка на горизонтально-ковочной машине (ГКМ). Классификация поковок, штампуемых на ГКМ. Операции штамповки.

Автоматы для объёмной штамповки. Принцип действия и классификация. Автоматизированные линии для объемной штамповки.

Изготовление поковок на специализированных машинах.

Лабораторная работа №1. Исследование формоизменения при осадке на гидравлических прессах

Лабораторная работа №2. Исследование процесса формоизменения металла в подкладных кольцах. Исследование процесса высадки поковок

Моделирование процессов объёмной штамповки в программах Qform и Abaqus.

5. Образовательные технологии

Изложение лекционного материала сопровождается презентациями, включающими использование текстов, фотоснимков, рисунков, схем, моделей, виртуальных экспериментов.

– чтение лекций и проведение практических и семинарских занятий с помощью компьютерной и проекторной техники иллюстрируется примерами применения современных расчётных CAE программ;

-проведение лабораторных работ проводится на современном оборудовании, исправном инструменте, соответствующего изучаемой дисциплине

Проверка результатов внеаудиторной работы студентов осуществляется с помощью проведения защиты и индивидуального обсуждения выполненных лабораторных работ, практических, представления и обсуждения доклада по теме курсовой работы.

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:

– устный опрос и собеседование;

- контрольных вопросов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

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

Курсовой проект выполняется в период 8 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.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: тестирование; лабораторные работы; курсовой проект.

В процессе обучения используются нижеперечисленные оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

В седьмом семестре:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

В восьмом семестре:

-выполнение практической работы –по расчету поковки (ГОСТ 7505-89)

- выполнение курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2).

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Лабораторные работы выполняют в соответствии со структурой и содержанием дисциплины (приложение 1). Защита лабораторных работ проводится по мере прохождения соответствующей темы (приложение 3).

Шкала и критерии оценивания результатов текущего контроля изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2)".

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита курсового проекта) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы (перечень лабораторных работ в приложении 3)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

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-4 - умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении 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 методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий и способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, необходимые для принятия научно-обоснованных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. 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 малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии листовой штамповки, проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и контролю соблюдения экологической безопасности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности	Обучающийся в неполном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет способами рационального использования ресурсов в машиностроении, приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и контроля соблюдения экологической безопасности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 - умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированн ого проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. 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 моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и методов проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированн ого проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированног о проектирования, проводить эксперименты по	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированно го проектирования, проводить	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированно го проектирования, проводить	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированн ого проектирования,

результатов	заданным методикам с обработкой и анализом результатов	эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей	эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся в неполном объеме владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся частично владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-11 - способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. 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 методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.

		Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся в неполном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов 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 основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных и вспомогательных материалов и способов реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.		
владеть: - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов	Обучающийся в неполном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе навыков на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов и способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

6.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

В рамках дисциплины предусмотрены текущий и итоговый виды контроля успеваемости и усвоения материалов.

Текущий контроль:

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе:

- проверки результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, которые содержат контрольные вопросы и должны быть сданы обучающимися в ходе учебного периода;
- проверки результатов самостоятельной работы студентов посредством опроса на контрольные вопросы в ходе учебного периода,
- проверки работы над курсовым проектом в ходе учебного периода.

Итоговый контроль:

Для проверки теоретических знаний и умений рекомендуется проводить зачет 7 семестре в устной форме, экзамен 8 семестре в устной или письменной форме с использованием итоговых вопросов. Итоговые вопросы представлены а Приложении Б.

Сдача может осуществляться не более двух раз.

Прием курсового проекта по итогам полностью выполненной работы в 8 семестре, в устной форме.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине в 7 семестре, 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 8 семестрах, 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:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 175216111706015696O164

Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Pam-Stamp, Abaqus.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы» http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы» http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

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.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

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: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах

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 горячей объемной штамповки в метизных производствах					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
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-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых,	***знать:*** - методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; - способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении ***уметь:*** - разрабатывать малоотходные и энергосберегающие технологии объемной штамповки; - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ ***владеть:*** - способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** разрабатывать методы малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий объемной штамповки **Повышенный уровень** Владеть способами рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении, соблюдения экологической безопасности проводимых работ в области ГОШ.

	энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ			
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***уметь:*** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***владеть:*** - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать базовые моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования области горячей объемной штамповки. **Повышенный уровень** Владеть в полной мере методами моделирования технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования в области ГОШ; - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать базовые методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления при горячей объемной штамповки **Повышенный уровень** Владеть навыками технолога, уметь подбирать необходимые технологии ГОШ, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** Знать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов горячей объемной штамповки, подбирать необходимо е оборудование. **Повышенный уровень** владеть методами выбора основных и

	изготовлении изделий машиностроения				вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов ГОШ, применять прогрессивные методы эксплуатации кузнечно-прессового оборудования

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

Перечень оценочных средств по дисциплине
Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Выполнение лабораторных работ	освоение приёмов работы с измерительными инструментами и приборами, проведение экспериментов и опытов на оборудовании, стендах (защита лабораторных работ);	Темы лабораторных 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.

Тематика лабораторных работ:

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Исследование формоизменения при осадке на гидравлических прессах	4	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД
2	Исследование процесса формоизменения металла в подкладных кольцах. Исследование процесса высадки поковок	4	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД

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.

Перечень тем курсового проекта:

Курсовой проект может выполняться студентами по тематикам, соответствующим темам тех проектов, над которыми они работают в рамках выпускной квалификационной работы, по согласованию с преподавателем читающим данную дисциплину. Задание на курсовой проект студент получает от преподавателя в виде чертежа или эскиза детали. Курсовой проект выполняется одним студентом. Тема курсового проекта формулируется студентом с утверждением преподавателя.

Проект выполняется с помощью ранее изученных чертежных программ.

Наименование тем курсового проекта:

1. Разработка процесса горячей объемной штамповки детали «Болт специальный».
2. Процесс молотовой открытой штамповки детали «Вал» с проектированием штампового блока.
3. Разработка процесса штамповки на горизонтально-ковочной машине детали «Клапан» с разработкой штамповой оснастки.
4. Разработка процесса горячей объемной штамповки детали «Поршень» с применением гидравлического пресса.
5. Разработка процесса горячей объемной штамповки детали «Звено» с применением КГШП.

Критерии оценки экзамена после 8 семестра:

Экзаменационные билеты

1. Назначение:

Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Технология 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 ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроение, кафедра «ОМДиАТ»
Дисциплина «Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах»
Направление (специальность) 15.03.01 «Машиностроение»
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-2
2.	Определение количества переходов при ротационной обработке.	ПК-11
3.	Основные мероприятия по технике безопасности в горяче-штамповочном производстве	ПК-11
4.	Основные требования при проектировании штампового блока.	ПК-17
5.	Определение исходной заготовки при поперечно-клиновой	ПК-17

	прокатке	
6.	Типы обрезных штампов операции обрезки и пробивки в условиях крупносерийного производства круглых в плане поковок.	ПК-17
7.	Вальцовка исходных заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности процесса вальцовки.	ПК-17
8.	Виды брака, которые могут возникать при ковке.	ПК-11
9.	Выбор операций ковки для поковок круглых или близких к ним по форме в плане при штамповке на молоте.	ПК-2
10.	Выбор операций штамповки для поковок квадратных или близких к ним по форме в плане при штамповке на молотах.	ПК-2
11.	Выбор операций штамповки для поковок со сквозной полостью при штамповке на молоте.	ПК-2
12.	Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на молотах.	ПК-2
13.	Выбор операций штамповки для поковок типа крестовин или тройников при штамповке на КГШП.	ОПК-4
14.	Выбор операций штамповки для поковок типа стержня с утолщением при штамповке на ГКМ.	ОПК-4
15.	Выбор операций штамповки для поковок с развилинами при штамповке на молотах.	ПК-11
16.	Выбор операций штамповки для поковок с удлиненной прямой осью при штамповке на молотах.	ПК-11
17.	Калибровка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности.	ПК-2
18.	Калибровка. Назначение операции калибровки.	ПК-11
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-11
24.	Параметры, влияющие на величину зазора между пуансоном и матрицей при вырубке.	ПК-17
25.	Показатели, определяемые при испытании образцов при осадке.	ПК-17

26.	Правка поковок: сущность процесса, область применения, технологические особенности правки.	ПК-11
27.	Разделка проката в штампах.	ПК-11
28.	Разделка проката на заготовки на пресс-ножницах.	ПК-11
29.	Расчет поковки. Назначение величины перемычек под пробивку при проектировании поковок.	ПК-17
30.	Расчет поковки. Расчет величины облоя.	ПК-17
31.	Расчетная заготовка, эпюра сечений, коэффициент подкатки.	ПК-17
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-11
37.	Холодная и горячая обрезка облоя и просечка сквозных полостей в поковках.	ПК-2
38.	Штамповка на ГКМ: сущность процесса, область применения	ОПК-4
39.	Штамповка на молотах: сущность процесса, область применения	ПК-17
40.	Электровысадка: сущность процесса, область применения	ОПК-4

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?

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Технология горячей объемной штамповки в метизных производствах**»
по направлению подготовки **15.03.01 Машиностроение**
Профиль подготовки: **Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах**
(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.			3	-	-	5							+	
2	Материалы для объемной штамповки в метизных производствах. Характеристика материалов и их назначение. Основные требования к ним. Термомеханический режим формоизменения металла.			3	-	-	5							+	

3	Разделка проката на заготовки. Способы разделки проката на заготовки на пресс-ножницах, в штампах рубкой, разделка заготовок кручением и др.			3	-	-	5							+	
4	Ковка. Штамповка на молоте. Принцип действия и классификация молотов. Силы в процессе ударного деформирования поковки, соотношение ударных масс. Классификация поковок. Операции применяемые при штамповке на молотах.			3	-	-	5							+	
5	Конструирование поковок. Назначение припусков, допусков, кузнечных напусков, радиусов закруглений. Составление чертежа поковки.	7		3	2		5			+					+
6	Виды технологических операций. Выбор штамповочных и заготовительных операций для поковок: с удлиненной осью; круглых и близких к ним в плане.	7		3	-	-	5			+					+
7	Штамповка на кривошипном горя-чештамповочном прессе (КГШП). Классификация поковок, штампуемых на прессе. Операции, применяемые при штамповке в открытых штампах, в закрытых штампах. Многоштучная штамповка.	8		3	-	-	5			+				+	

8	Штамповка на горизонтально-ковочной машине (ГКМ). Классификация поковок, штампуемых на ГКМ. Операции штамповки.	8		3	-	-	5			+				+	
9	Автоматы для объёмной штамповки. Принцип действия и классификация. Автоматизированные линии для объемной штамповки. Изготовление поковок на специализированных машинах.	8		3		-	5			+				+	
	Лабораторная работа №1. Исследование формоизменения при осадке на гидравлических прессах				5		2								
	Лабораторная работа №2. Исследование процесса формоизменения металла в подкладных кольцах. Исследование процесса высадки поковок				4		2			+					
	Практическое занятие. Расчет и построение поковки. Моделирование процессов объёмной штамповки в программе Qform					**7**	5			+					
	Итоговое занятие. Прием и защита курсовых работ					2	**36**			+					
	Итого за дисциплину:	**7-8**		**36**	**9**	**9**	**90**			**+**				**Э**	**З**