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

3

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 холодной 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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Программу составил:

профессор, д.т.н. _____ /Ю.К. Филиппов/

Программа дисциплины «Технология холодной объемной штамповки в метизных производствах» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«31» 08 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

«01» 09 2021 г., протокол № 9-21

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Программу составил:

профессор, д.т.н. _____ /Ю.К. Филиппов/

Программа дисциплины «Технология холодной объемной штамповки в метизных производствах» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__ » _____2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев/

«____» _____2021г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

«____» _____2021 г., протокол №_____

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Технология холодной 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 холодной 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 холодной объемной штамповки в метизных производствах» относится к числу дисциплин по выбору части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология холодной 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 холодной 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 холодной объёмной 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 автома-

		тизированного 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: 36 часов лекций, 9 часов лабораторных занятий и 9 часов практических занятий).

Вид учебных занятий	Семестр	
	5	6
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	45	45
Курсовой проект (работа)	-	да
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен

Структура и содержание дисциплины «Технология холодной 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 формоизмсненния металла.

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

Конструирование геометрических размеров заготовок. Назначение припусков, допусков, напусков, радиусов закруглений. Составление чертежа заготовки.

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

Штамповка на холодновысадочных автоматах. Классификация заготовок, штампуемых на прессе. Операции, применяемые при штамповке в многопозиционных штампах. Многоштучная штамповка.

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

Изготовление заготовок на специализированных машинах.

Лабораторная работа №1. Исследование формоизменения при штамповке изделий на гидравлических прессах.

Лабораторная работа №2. Исследование процесса формоизменения металла при высадке заготовок. Исследование процесса формоизменения металла при штамповке изделий полых типа гайка. Моделирование процессов холодной объёмной штамповки изделий крепежа 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 курсового проекта.

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, написание статей в научно-технические журналы и другие.

Темы курсового проекта 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 чертежа заготовки при холодной объемной штамповке на прессе, автомате с расчетами (А-4 10-12стр); графическая часть – чертеж детали, заготовка; чертеж штампового блока с инструментом по позициям на данную деталь согласно ЕСКД. (А1 или А2). Проект выполняется с помощью ранее изученных чертежных программ.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-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
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
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением 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 изготовлении изделий машиностроения

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

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

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

ОПК-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 холодной объёмной 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 автоматизированного 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 автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду по-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Свободно оперирует приобретенными умениями, приме-

		казателей	при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	няет 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 изготов-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. Допускаются	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, сво-

	ления	значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения.	бодно 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. 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 обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. 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 затрудне-	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.

		ния при применении навыков в новых ситуациях.		

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 обуча-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при пе-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации технологических процессов Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной

		ющийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	реносе умений на новые, нестандартные ситуации.	сложности.
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.

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.
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)

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

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 в 5 семестре в устной форме, экзамен в 6 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 6 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 5 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 ошиб-

	ки, 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 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 штамповка: в 4 т.: под ред. Е.Н. Семенова - М.: Машиностроение, 2010
2. «Холодная объемная штамповка в автомобилестроении». В.А Головин., Ю.К. Филиппов, Головина З.С., ИгнатенкоВ.Н., Рагулин А.В. Учебное пособие. Допущено УМО ВУЗов. Москва, МАМИ. 2008 г, 158 с.

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 ка-

федры «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 материалов, собранного в ходе самостоятельной работы для эффективной подготовки 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 мате-

риала. 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. Структура и содержание дисциплины (Приложение А)
2. Фонд оценочных средств (Приложение Б)

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 холодной 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:

профессор, д.т.н. Филиппов Ю.К.

Москва 2021

1. Паспорт фонда оценочных средств

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технология холодной 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-1)	Уметь 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:*** - приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; требования безопасности жизнедеятельности; - мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ. ***уметь:*** - использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; прогнозировать чрезвычайные ситуации и разрабатывать мероприятия по защите населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, а также ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;- проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** уметь использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуациях; **Повышенный уровень** - способен анализировать и применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

		проводимых работ. ***владеть:*** - приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками проектирования и эксплуатации систем обеспечения жизнедеятельности; - приемами проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контроля соблюдения экологической безопасности проводимых работ.			
(ПК-1)	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	***знать:*** - методы систематического изучения научно-технической информации. ***уметь:*** - систематически изучать научно-техническую информацию. ***владеть:*** - методами систематического изучения научно-технической информации.	лекция, лабораторная 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-2)	Умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологиче-	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирова-	лекция, лабораторная работа, самостоятельная	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать базовые методы проведения экспериментов по за-

	ских процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	ния; - 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.	работа		данным методикам с обработкой и анализом результатов. **Повышенный уровень** - способен владеть методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
(ПК-7)	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	***знать:*** - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. ***уметь:*** - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. ***владеть:*** - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. **Повышенный уровень** Способность оформлять законченные проектно-

					конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
(ПК-12)	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	(УО) (ДС) (зачет/ экзамен)	**Базовый уровень** знать методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. **Повышенный уровень** Способность владеть методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств

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

Перечень оценочных средств по дисциплине
Технология холодной 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 о выполнении 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 о выполнении 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 о выполнении курсового проекта
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 поковки детали по операциям технологического процесса
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 штампованной заготовки;

  б) Определить массу и размеры заготовки;

  в) Выбрать заготовку и рассчитать баланс металла;

  г) Определить величину допусков на размеры изделия;

  д) Подобрать необходимое штамповочное оборудование;

  е) Назначить необходимую смазку для холодной объемной штамповки изделия;

  ж) Выбрать технологические операции и установить их последовательность;

  з) Уточнить баланс металла;

  и) Определить коэффициент точности заготовки и коэффициент расхода металла.

к) построить чертеж штампованной детали;

л) построить чертеж инструментального штампового 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 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 холодной объемной штамповки в метизных производствах»
Направление (специальность) 15.03.01 «Машиностроение»
Курс -- , группа _____, форма обучения **очно-заочная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1. Выбор операций холодной объемной штамповки для стержневых заготовок с фланцем (типа болт) при штамповке на холодновысадочном автомате.
2. Высадка фланцев в стержневых заготовках: сущность процесса, область применения, технологические особенности.

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

Зав. кафедрой _____ / П.А. Петров /

Перечень экзаменационных вопросов.

п.п	Наименование вопроса	Код компетенции
1.	Влияние коэффициента трения на формообразование заготовки при высадке	ПК-1
2.	Определение количества переходов при штамповке детали типа болт при ХОШ.	ПК-12
3.	Основные мероприятия по технике безопасности в штамповочном производстве	ПК-12
4.	Основные требования при проектировании штампового блока.	ПК-7
5.	Определение исходной заготовки при холодной объемной штамповке на автомате	ПК-7

6.	Типы инструментальных штампов операции обрезки и пробивки в условиях крупносерийного производства деталей крепежа.	ПК-7
7.	Калибровка исходных заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности процесса калибровки.	ПК-7
8.	Виды брака, которые могут возникать при холодной объемной штамповке.	ПК-12
9.	Выбор операций редуцирования для заготовки круглых по форме в плане при штамповке на автомате.	ПК-1
10.	Выбор операций штамповки для заготовок квадратных или близких к ним по форме фланца в плане при штамповке на холодновысадочном автомате.	ПК-1
11.	Выбор операций штамповки для заготовок со сквозной полостью при штамповке на холодновысадочном автомате.	ПК-1
12.	Выбор операций штамповки для заготовок типа шестерня или фланца при штамповке на холодновысадочном автомате.	ПК-1
13.	Выбор операций штамповки для заготовок типа гайка или штуцер при штамповке на холодновысадочном автомате.	ОПК-1
14.	Выбор операций штамповки для заготовок типа стержня с утолщением при штамповке на холодновысадочном автомате.	ОПК-1
15.	Выбор операций штамповки для заготовок с развилинами при штамповке на холодновысадочном автомате.	ПК-12
16.	Выбор операций штамповки для заготовок с полостью при штамповке на холодновысадочном автомате.	ПК-12
17.	Калибровка заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности.	ПК-2
18.	Калибровка. Назначение операции калибровки.	ПК-1
19.	Классификация заготовок, штампуемых на холодновысадочном автомате.	ПК-2
20.	Подготовка заготовок под штамповку. Режимы и его контроль.	ПК-12
21.	Операции формообразования при штамповке, при которых происходит изменение формы заготовки.	ПК-2
22.	Операции при холодной объемной штамповке.	ПК-2
23.	Подготовка поверхности 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.	Высадка заготовок: сущность процесса, область применения, технологические особенности высадки.	ПК-1
27.	Разделка проката в штампах.	ПК-1
28.	Разделка проката на заготовки на холодновысадочном автомате.	ПК-1
29.	Расчет геометрических размеров заготовки. Назначение величины допуска при проектировании чертежа заготовки.	ПК-7
30.	Расчет размеров заготовки. Расчет величины допуска на размеры.	ПК-7
31.	Расчетная заготовка, эпюра сечений, коэффициент использования металла.	ПК-7
32.	Процесс выдавливания заготовки: назначение и область применения. Составление чертежа заготовки.	ПК-2
33.	Сортамент металла, применяемого при штамповке (ГОСТ).	ПК-2
34.	Способы разделки проката на заготовки.	ПК-2
35.	Технический контроль изделий: дефекты штамповок, способы их обнаружения и устранения.	ПК-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 5 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:

. Режим пластической обработки металлов

1. Какие технологические параметры определяют формообразование при штамповке?
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. По каким критериям определяются оптимальные степени деформации для различных классов сталей?

Исходные материалы и их подготовка для холодной объемной штамповки

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

Разделка исходных материалов на заготовку под штамповку

15. Какие способы резки исходного проката на заготовки относятся к безотходным?
16. Какие технологические и производственные факторы следует учитывать при выборе способа резки?
17. Какими относительными величинами оценивается точность заготовки при резке в штампах?
18. Какие виды дефектов возникают при резке в штампах?
19. Какие существуют механические схемы резки и чем следует руководствоваться при их выборе?
20. Какие существуют стадии процесса резки сортового проката? В каком случае зазор между ножами считается оптимальным?
21. Как изменяется значение оптимального зазора с изменением диаметра поставляемого металла и его пластических свойств?
22. Как выполнить условие постоянства относительного осевого зазора между ножами по диаметре заготовки?
23. С какой целью при резке сортового проката применяется прижим и как должна изменяться сила прижима в процессе резки?

24. Можно ли отметить характерные стадии деформирования на диаграммах усилие-путь? Как изменяется характер этих кривых в зависимости от пластических свойств материала и зазора?

Технология холодной объемной штамповки

25. По какой причине при осадке происходит бочкообразование, и какой относительной величиной оно оценивается?
26. При каких условиях возможно получение "двойной бочки" при осадке?
27. При каких условиях возможно получение при осадке грибообразной формы заготовки?
28. Если при осадке условия трения на торцах неодинаковы, ближе к какому торцу будет находиться наибольший диаметр заготовки?
29. При каких условиях возможно получение вогнутой боковой поверхности при осадке?
30. Какая из линейных деформаций будет наибольшей при единичном обжатии при редуцировании?
31. В чем проявляется влияние внешних недеформируемых участков при редуцировании?
32. Какие величины деформации рекомендуются при выполнении основных операций формообразования?

Штамповка на холодновысадочном автомате

33. Когда используют калибровку заготовки?
34. Когда используют редуцирование?
35. Как определить группу стали по ГОСТ 10702?
36. Как определить степень сложности заготовки по ГОСТ 10702?
37. Как определить расчетную массу заготовки?
38. Как определить исходный размер заготовки?
39. Чем отличается чертеж горячей поковки от чертежа холодной?
40. Какую роль играет компенсатор в процессе штамповки?
41. Для чего в штампах предусматриваются компенсаторы?
42. В каких случаях используют в окончательной штамповке наметку под выдавливание?
43. Допускается ли увеличение припуска в зависимости от операции штамповки?
44. Чем определяется необходимый температурный интервал при холодной объемной штамповке на автоматах?
45. Какие позиции при штамповке на холодновысадочном автомате можно исключить, применяя штучные заготовки?
46. Каковы особенности выбора пресса при штамповке на автомате?

Тематика лабораторных работ:

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование

1	Исследование формоизменения при штамповке изделий на гидравлических прессах.	4	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД
2	Исследование процесса формоизменения металла при высадке заготовок. Исследование процесса формоизменения металла при штамповке изделий полых типа гайка. Моделирование процессов холодной объёмной штамповки изделий крепежа в программах Qform и Abaqus.	5	Испытательная машина EU-100, или МУП-50,оснастка. Лаб.ОМД