

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:53:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02a0c60e91a1742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения


/Е. В. Сафонов /
" 13 " 10 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование и оптимизация процессов обработки давлением»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
«Цифровые технологии аддитивном производстве и обработке давлением»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
и учебным планом по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии адди-
тивном производстве и обработке давлением»

Программу составили:

к.т.н., доц.



/П.А. Петров/

к.т.н., доц.



/А.Г.Матвеев/

Программа дисциплины «Исследование и оптимизация процессов обработки дав-
лением» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на
заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«08» сентября 2022 г. протокол № 12

Заведующий кафедрой



/П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направ-
лению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

 /С. А. Типалин/

«08» 08 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
машиностроения

Председатель комиссии



/А.Н.Васильев/

«13» 09 2022 г. протокол № 14-12

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
и учебным планом по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии в адди-
тивном производстве и обработке давлением»

Программу составили:

к.т.н., доц. _____ /П.А. Петров/

к.т.н., доц. _____ /А.Г.Матвеев/

Программа дисциплины «Исследование и оптимизация процессов объемной
штамповки и прокатки в САЕ-системах» по направлению подготовки 15.04.01
«Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов
давлением и аддитивные технологии»

«___» _____ 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направ-
лению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

_____ /С. А. Типалин/

«___» _____ 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н.Васильев/

«___» _____ 2022 г. протокол № _____

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Исследование и оптимизация процессов обработки давлением» являются:

- формирование у учащихся знаний об основных методах исследования и оптимизации процессов ОМД;
- выработка у учащихся навыков к самостоятельному исследованию процессов ОМД на основе полученных знаний и в зависимости от поставленной задачи;
- формирование знаний о критериях оптимизации процессов ОМД на основе проведенных исследований;
- подготовка учащихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Изучение курса «Исследование и оптимизация процессов обработки давлением» способствует расширению научного кругозора в области технологических наук, дает тот объем 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 магистратуры.

Дисциплина «Исследование и оптимизация процессов обработки давлением» относится к дисциплине по выбору основной образовательной программы магистратуры.

«Исследование и оптимизация процессов обработки давлением» взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами: обязательной частью «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», и элективными дисциплинами «Моделирование процессов объемной штамповки с использованием среды ANSYS» «Моделирование процессов объемной штамповки с использованием среды QFORM/ Abaqus».

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

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

Код компетен-	В результате освоения образовательной	Перечень планируемых результатов обуче-
---------------	---------------------------------------	---

ции	программы обучающийся должен обладать	ния по дисциплине
ПК-1	Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	<p>ИПК 1.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы кузнечно-штамповочного и вспомогательного оборудования. • Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. • САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. • Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них. <p>ИПК 1.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САЕ-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением. • Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. • Создавать электронные таблицы и графики, выполнять вычисления и обработку данных по испытаниям кузнечно-штамповочного оборудования. <p>ИПК 1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологийковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании. • Оценка возможности применения новых технологийковки и штамповки на имеющемся кузнечно-штамповочном оборудовании <p>Разработка мероприятий по совершенствованию, оптимизации и модернизации кузнечно-штамповочного оборудования</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов: из них – 48 часов аудиторных занятий, в том числе: 16 часов лекций, 32 часов лабораторных занятий и 76 часов – самостоятельная работа студентов). По предмету предусмотрено выполнение курсового проекта. Форма аттестации – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины по срокам и видам работ приведены в Приложении А к данной программе.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Исследование и оптимизация про-

цессов обработке давлением» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и вне-аудиторных занятий:

- чтение лекций и проведение практических занятий сопровождается показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники;
- проведение лабораторных занятий с посещением экспозиций в сторонних организациях по тематике дисциплины с последующим обсуждением полученной информации;
- использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы и др;
- еженедельный контроль усвоения материала курса, осуществляемый посредством письменного опроса на лекциях и разбора его результатов перед изложением следующих разделов;
- обсуждение результатов лабораторных работ и их защита.

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

В процессе обучения используются оценочные средства самостоятельной работы студентов, текущего контроля успеваемости, промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, самостоятельным (контрольным) заданиям, а также лабораторным работам;
- обсуждение контрольных вопросов лекционного материала;
- письменные опросы (тестирование) по материалам дисциплины;
- подготовка к лабораторным работам и их защита;

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, Google, а также пользоваться специализированными сайтами, такими как <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru> и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

Кафедра располагает базой материалов для проведения письменных опросов при промежуточном контроле в рамках дидактических единиц содержания дисциплины.

Контрольные вопросы по различным разделам дисциплины для промежуточной и итоговой аттестации приведены ниже в приложении В данной рабочей программы.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные методы исследования технологических свойств деформируемых материалов» (прошли промежуточный контроль в форме письменных опросов по темам, рассматриваемым в дисциплине, выполнили и защитили все лабораторные работы).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей 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 выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей 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.

В результате проверки курсовой проекта и выявления знаний в результате его защиты студент получает оценку по следующим критериям

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.

Фонд оценочных средств, включая Паспорт ФОС, а также образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего и промежуточного контроля в форме зачета, представлены в Приложении В к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература.

1. Прикладная теория пластичности. [Электронный ресурс] : моногр. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 284 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71993>

б) дополнительная литература.

1. Ярославцев, В.М. Холодная штамповка. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 72 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52166>

б) программно информационные 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 № 1752161117060156960164

Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Q-Form, Abaqus, Ansys.

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» (ав2514) 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 рекомендации для самостоятельной работы студентов

- Задачами самостоятельной работы студента являются:
- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
 - формирование навыков использования справочной и специальной литературы для подготовки к текущему контролю, выполнению и защите лабораторных работ, к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях, а также при выполнении курсового проекта.

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

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

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами делится на несколько составляющих: лекции, лабораторные занятия, консультации по выполнению курсового проекта, еженедельное проведение текущего контроля усвоения изучаемой дисциплины, промежуточная аттестация (экзамен).

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

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов. Необходимо проводить текущий контроль знаний студентов по материалам лекций с обязательным анализом его результатов на последующих занятиях.

Основная цель лабораторных работ – подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих при исследовании и оптимизации процессов ОМД.

11. Приложения

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Фонд оценочных средств

**Структура и содержание дисциплины «Исследование и оптимизация процессов обработки давлением»
Направление: 15.04.01 Машиностроение**

Профиль: «Цифровые технологии аддитивном производстве и обработке давлением»
(магистр)

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах						Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации		
				Л	Ш/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
	Содержание лекционного курса															
1	Раздел I. Введение. Общие понятия. Классификация методов исследования процессов ОМД. Система уравнений для описания процессов ОМД. Понятие математического моделирования процессов ОМД, общие принципы и этапы построения математической модели. Применение численных методов для анализа и расчета процессов ОМД.	3	1-2	2	14											
2	Раздел II. Методы теоретического исследования процессов ОМД. Инженерный метод. Энергетический метод. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.	3	3-6	4	14											
3	Раздел III. Методы экспериментального исследования процессов ОМД. Метод тензометрии при исследовании энергосиловых и деформационных параметров процессов ОМД. Методы экспериментального исследования трения. Смазки, их свойства.	3	7-8	2	14											

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Цифровые технологии аддитивном производстве и обработке
давлением»

Форма обучения: очная

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Исследование и оптимизация процессов обработке давлением

1. Паспорт фонда оценочных средств
 - 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
 - 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.
 - 1.3. Перечень оценочных средств по дисциплине.
 - 1.4. Контроль разделов дисциплины.
2. Описание оценочных средств:
 - 2.1. Вопросы для промежуточного и итогового контроля.
 - 2.2. Темы курсового проекта по дисциплине.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.1. 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
ПК-1	Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства

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

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Прикладная теория пластичности					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства*	Степени уровня освоения компетенций

ПК-1	<p>Организация работ по совершенствованию технологической кузнечно-штамповочного производства</p>	<p>ИПК 1.1.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы кузнечно-штамповочного и вспомогательного оборудования. • Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ. • САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них. • Прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них. 	<p>лекции, лабораторные работы, курсы, курсовой проект самостоятельная работа</p>	УО, КП	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам</p>
------	---	---	---	--------	---

	<p>ИПК 1.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать САЕ-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением. • Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства. • Создавать электронные таблицы и графики, выполнять вычисления и обработку данных по испытаниям кузнечно-штамповочного оборудования <p>ИПК 1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологийковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании. • Оценка возможности применения новых технологийковки и штамповки на имеющемся кузнечно-штамповочном оборудовании <p>Разработка мероприятий по совершенствованию, оптимизации и модернизации кузнечно-штамповочного оборудования</p>		
--	--	--	--

* Полные названия форм оценочных средств приведены в перечне оценочных средств

1.2. 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).
Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей 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 выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей 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.

1.3. Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовой проект	Средство контроля, организованное как защита в виде специальной беседы с педагогическим работником, ведущим занятия по дисциплине.	Описание содержания курсового проекта.
2	Устный опрос, собеседование, (УО) экзамен	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

В результате проверки курсовой проекта и выявления знаний в результате его защиты студент получает оценку по следующим критериям

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.

1.4. Контроль разделов дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Современные деформируемые материалы»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел I. Введение. Общие понятия. Классификация методов исследования процессов ОМД. Система уравнений для описания процессов ОМД. Понятие математического моделирования процессов ОМД, общие принципы и этапы построения математической модели. Применение численных методов для анализа и расчета процессов ОМД.	ПК-2	Контрольные вопросы №1-4
2	Раздел II. Методы теоретического исследования процессов ОМД. Инженерный метод.	ПК-2	Контрольные вопросы № 5 – 10

	Энергетический метод. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.		
3	Раздел III. Методы экспериментального исследования процессов ОМД. Метод тензометрии при исследовании энергосиловых и деформационных параметров процессов ОМД. Методы экспериментального исследования трения. Смазки, их свойства, назначение и основные требования к ним. Метод координатных сеток. Метод определения напряженно-деформированного состояния по твердости (метод Г.Д.Деля) Анализ напряженно-деформированного состояния в процессах ОМД с использованием метода хрупких покрытий.	ПК-2	Контрольные вопросы № 11 - 28
4	Раздел IV. Экспериментальное исследование сопротивления деформации металлов и сплавов. Экспериментальные методы исследования сопротивления деформации, их точность и возможность совмещения с расчетами в САЕ-программах. Типовая современная испытательная машина; методика проведения исследования технологических свойств материалов. Реологические свойства материалов. Процессы интенсивной пластической деформации. Определение реологических характеристик титана ВТ1-0. Инверсионный метод.	ПК-2	Контрольные вопросы № 29 - 34
5	Раздел V. Методы оптимизации процессов ОМД. Классификация критериев оптимизации процессов ОМД. Методы планирования экспериментов и обработка экспериментальных данных при исследовании и оптимизации процессов ОМД. Влияние технологических параметров процессов ОМД на формирование показателей качества металлопродукции. Изотермическая раскатка заготовок дисков. Определение зависимости механических свойств заготовок от технологических режимов.	ПК-2	Контрольные вопросы № 35- 40

2. Описание оценочных средств

2.1. Вопросы для промежуточного и итогового контроля.

Ниже приведены контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации.

1. Классификация методов исследования процессов ОМД .
2. Система уравнений для описания напряженно-деформированного состояния в процессах ОМД (плоский случай) .
3. Система уравнений для описания напряженно-деформированного состояния в процессах ОМД (осесимметричный случай)
4. Система уравнений для описания напряженно-деформированного состояния в процессах ОМД (объемный случай) .
5. Классификация методов теоретического исследования процессов ОМД .

6. Понятие математического моделирования процессов ОМД, общие принципы и этапы построения математической модели. Применение численных методов для анализа и расчета процессов ОМД
7. Применение инженерного метода при исследовании процессов ОМД .
8. Применение энергетического метода при исследовании процессов ОМД .
9. Применение метода конечных разностей при исследовании процессов ОМД .
10. Применение метода конечных элементов при исследовании процессов ОМД .
11. Классификация методов экспериментального исследования процессов ОМД .
12. Границы применимости экспериментальных методов, их точность и чувствительность .
13. Метод тензометрии при исследовании энергосиловых параметров процессов ОМД .
14. Метод тензометрии при исследовании деформационных параметров процессов ОМД .
15. Виды датчиков, применяемых для измерения силовых параметров процессов ОМД .
16. Виды датчиков, применяемых для измерения деформационных параметров процессов ОМД .
17. Методы экспериментального исследования трения. Смазки, их свойства, назначение и основные требования к ним .
18. Контактное трение в процессе осадки, методы его определения .
19. Условия на контактной поверхности при осадке для реализации отрицательной формы бочки .
20. Сущность метода линий тока при исследовании процессов ОМД .
21. Применение метода линий тока на примере исследования процесса прокатки (плоский случай) .
22. Применение метода линий тока на примере исследования процесса прессования (осесимметричный случай) .
23. Сущность метода координатных сеток при исследовании процессов ОМД .
24. Применение метода координатных сеток при исследовании процесса прокатки .
25. Применение метода координатных сеток при исследовании процесса волочения .
26. Исследование процесса формовки с применением метода координатных сеток .
27. Взаимосвязь напряженно-деформированного состояния и твердости (метод Г.Д. Дея) .
28. Анализ напряженно-деформированного состояния в процессах ОМД с использованием метода хрупких покрытий .
29. Экспериментальные методы определения сопротивления деформации металлов при различных значениях деформаций, скоростей деформаций, температуры и истории нагружения .
30. Современные испытательные комплексы для определения механических свойств материалов .
31. Понятие о коэффициентах запаса, необходимость их использования при нахождении «опасных» напряжений .
32. Реологические свойства материалов .
33. Понятие о ползучести металлических материалов .
34. Понятие о релаксации металлических материалов .
35. Классификация критериев оптимизации процессов ОМД
36. Методы планирования экспериментов и обработка экспериментальных данных при исследовании и оптимизации процессов ОМД .
37. Принципы построения технологического процесса ОМД в соответствии с выбранным критерием оптимизации .

38. Влияние технологических параметров процессов ОМД на формирование критериев качества металлопродукции при оптимизации изготовления металлопродукции .
39. Влияние технологических параметров процессов ОМД на формирование экономических показателей при оптимизации изготовления металлопродукции .
40. Комплекс программ «QForm» и его использование при исследовании и оптимизации процессов ОМД .

2.2. Курсовой проект по дисциплине. .

Курсовой проект по дисциплине выполняется по индивидуальному заданию, выдаваемому каждому студенту преподавателем.

Содержание курсового проекта составляет:

- расчет технологических параметров деформирования методом горячей объемной штамповки заданной осесимметричной детали с использованием комплекса программ «QForm2D/3D».
 - определение вида, размеров исходной заготовки;
 - исследовать возможность формоизменения (предварительно сформулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки)
 - сборочный чертеж штампа для выполнения одной из операций технологического процесса (по указанию преподавателя);
 - выбор технологического оборудования.
- Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки.
Защита курсового проекта принимается ведущим дисциплину преподавателем.

Темы курсового проекта

1. Разработка технологического процесса для объемной штамповки осесимметричной детали №__ с разработкой штампа и выбором оборудования. Программа выпуска __ штук.
2. Разработка технологического процесса для горячей штамповки осесимметричной детали №__ с разработкой штампа и выбором оборудования. Программа выпуска __ штук.
3. Разработка технологического процесса для штамповки на автоматах детали №__ с разработкой штампа и выбором оборудования
4. Модернизировать технологический процесс для штамповки осесимметричной детали №__ с разработкой штампа и выбором оборудования. Программа выпуска __ штук.