Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
“ 02 ” сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Москва 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение конструкторско-технологического инструментария САПР, включая специализированное ПО, для проектирования, расчета и анализа процессов ОМД листового материала, которые необходимы при разработке технологий в метизном производстве;
- изучение программ CAD класса с интегрированными модулями (включая расчётные CAE модули экспресс-анализа) для проведения расчёта и термомеханического анализа инструмента для пластического деформирования в прессовых цехах метизного производства.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» относится к числу дисциплин по выбору части Б.1.3 основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части (Б.1.1):

– Основы математического моделирования технологических процессов;

– Основы теоретических и экспериментальных исследований

– Основы проектирования деталей и узлов машин.

В вариативной части (Б.1.2):

– Основы решения инженерных задач в ОМД;

– Применение CAE-программ при расчетах на прочность;

– Технологические машины и инструмент для получения изделий в метизных производствах.

В дисциплинах по выбору (Б.1.3):

– Теория и технология горячей листовой штамповки;

– Технология листовой штамповки в метизных производствах, моделирование, сборка изделий;

– Конструкция и расчет инструмента для листовой штамповки.

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, таблица 1:

Таблица 1. Формирование компетенций

Коды компетенций	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:*** - 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 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-2	Умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	***знать:*** - методы моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - методы проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***уметь:*** - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. ***владеть:*** - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
ПК-11	Способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.

ПК-17	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единиц (108 академических часов).**

Разделы дисциплины изучаются на восьмом семестре четвертого курса, выделяется **3** зачетных единиц или **108** академических часа (из них – 36 часа аудиторных занятий, в том числе: 9 часов лекций, 18 часов лабораторных работ, 9 часов практических занятий). Форма контроля – **зачёт (8 семестр)**.

Разделы дисциплины включают в себя следующие темы.

Обзор и классификация современного ПО для проведения расчетов процессов листовой штамповки. Описание программы Autoform/PAM-Stamp: интерфейс, редакторы геометрии, базы данных, общий алгоритм работы. Препроцессор. Решатель. Постпроцессор.

База данных материала: технологические свойства пластически деформируемого материала. Испытания технологических свойств. Обработка результатов испытаний. Построение математической модели материала.

Область решаемых задач: операции пластического деформирования листового материала. Оптимизация технологического процесса. Пружинение материала.

Моделирование в ПО Autoform/PAM-Stamp. Моделирование операций пластического формоизменения листового материала, применяемых в метизных производствах, в том числе, операции вытяжка; операции гибка; комбинированного процесса с несколькими операциями.

Моделирование в ПО QForm. Моделирование операций пластического формоизменения листового материала, применяемых в метизных производствах, в том числе, операции вытяжка; операции гибка. Анализ/сравнение результатов расчетов с результатами, полученными в ПО Autoform/PAM-Stamp.

Структура и содержание дисциплины «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1.**

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» и реализация

компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается показом мультимедийных лекций (презентации, видеофайлы) с помощью компьютерной и проекторной техники;
- проведение, обсуждение и защита лабораторных работ (лаборатории ОМД – ав2102, ав2514, БС А-ОМД – на Б. Семёновской и Автозаводской);
- проведение семинарских занятий с синхронным (вместе с преподавателем) или самостоятельным выполнением заданий в программах CAD/CAE;
- проверка расчетно-графической работы и обсуждение типовых ошибок, допускаемых студентами при её выполнении;
- организация группы в социальной сети ВКонтакте (закрытого типа) в сети Интернет для обеспечения помощи студентам в период самостоятельной работы вне аудиторных часов занятий.

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

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости: контрольные вопросы по каждому разделу программы, выполнение и защиты лабораторных работ; и защиты рефератов.

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выполнили расчетно-графическую работу)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Не зачтено	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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Руководство пользователя QForm *(в электронном виде на сайте библиотеки Университета)*.
2. Руководство пользователя Autoform *(в электронном виде; встроено в программное обеспечение)*.
3. Руководство пользователя PAM-Stamp *(в электронном виде; встроено в программное обеспечение)*.

б) дополнительная литература

1. Ковка и штамповка: справочник в 4-х томах, под ред. Е.И. Семенова, издание 2, Издательство «Машиностроение», 2010.
2. Зенкевич О., Метод конечных элементов в технике, Издательство «Мир», 1975, с. 541.

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 № 1752161117060156960164

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

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

- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачей самостоятельной работы студента являются:

- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания реферата и подготовки к аттестации (зачет/экзамен)

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

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

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

10.Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих: лекции, практические и лабораторные занятия, консультации, защита курсовой работы (реферата), тестирование, аттестация (зачет/экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала; с системой оценки полученных знаний; и с рейтинговой системой, которая формируется в соответствии с рабочей программой.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе, которую целесообразно просмотреть для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видео материалов.

Начиная со второй лекции, студенты получают тему расчетно-графической работы и/или реферата.

Практические и лабораторные занятия направлены на изучение стандартов, технической документации, методов практического измерения физических величин технологического процесса и реализации оптимизации реального оборудования. Преподаватель дает задание оптимизировать один из параметров оборудования с учетом стандартов.

Основная цель практических работ заключается в развитии понимания возможности применения и взаимодействия методов решения задач естественно-научного, численного (виртуального или компьютерного) и практического уровней для получения оборудования с улучшенными показателями.

Аттестация (зачет) проводится в форме диалога. Учитывается рейтинг студента. Рассматриваются результаты контрольных работ и обсуждается выполненная расчетно-графическая работа (реферат). Исходя из рейтинга студента, предлагаются тесты в компьютерной форме. По результатам собеседования студент получает или не получает зачет.

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 к рабочей программе:

А. Фонд оценочных средств

Б. Структура и содержание дисциплины

Приложение 2 к
рабочей программе

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

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

Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Контрольные вопросы
2.2. Темы рефератов
2.3. Расчетно-графическая работа
2.4. Лабораторные работы

Составитель:

Профессор, к.т.н. Типалин С.А.

Ст.преподаватель Сапрыкин Б.Ю.

Москва 2021

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки					
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**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-4	Умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы	***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	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторная работа	Р,УО, ЛР, ПР,Реферат	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам

	рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	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 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-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.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторная работа	Р,УО, ЛР, ПР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам

		владеть: - методами моделирования технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. - методами проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.			
ПК-11	Способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	***знать:*** - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. ***владеть:*** - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторная работа	Р,УО, Э,ЛР, ПР,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам
ПК-17	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторная работа	Р,УО, Э,ЛР, ПР,КП	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам

	оборудования при изготовлении изделий машиностроения	основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.			

Приложение 3

к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Устный опрос, собеседование, Зачет (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

4	Расчетно-графическая работа (РГР)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Вариант задания
5	Практические занятия (ПЗ)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Вариант задания

2. Описание оценочных средств

2.1 Контрольные вопросы

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1) Что такое метод конечных элементов?

2) Где он применяется и какие процессы ОМД он позволяет моделировать?

3) Каковы этапы формирования расчетной задачи в ПО QForm?

4) Каковы этапы формирования расчетной задачи в ПО Autoform?

5) Какие типы постановки задач в QForm Вам известны?

6) Что такое поверхность обрезки, силовой прижим, подпружиненный инструмент?

7) Как в QForm моделируются осесимметричные детали?

8) Какие условия остановки Вам известны?

9) Как происходит моделирование инструмента?

10) Алгоритм создания трассируемых точек и линий

11) Подключение пользовательских и стандартных подпрограмм

12) В чем состоит разница между пределом текучести и интенсивностью напряжений?

13) Как совместить графики температур для нескольких трассируемых точек на одном графике?

14) Окно настройки изображения и видео

15) Представление поля данных в сечении поковки

16) Что такое ротационная симметрия и как она реализуется?

17) Дискретизация геометрии конечно-элементной сеткой и простановка номеров узлов

18) Исправление дефектов сетки

19) Задание осей вращающихся инструментов

20) Задание граничных условий для случая изотермической штамповки

21) Выбор скорости перемещения для заготовки при проведении операций прокатки

2.2. Темы рефератов

1. Технологический инжиниринг в современном производстве
2. Перспективы технологического инжиниринга в России
3. Технологический инжиниринг современного КПО
4. Развитие перспективных направлений в листовой штамповки
5. Технологический инжиниринг в штамповки кузовных деталей.
6. Перспективы получения полых деталей при вытяжки.
7. Создание передовых технологий в современном автомобилестроении.
8. Разработка технологических переходов в листовой штамповки.
9. Создание технологий будущего в листоштамповочном производстве.
10. Перспективы технологического инжиниринга для высокопрочных листовых деталей

2.3 Задание для РГР

Для предложенной детали определите возникающие деформации и напряжения. Сравните деформирование деталей из сталей 08Ю и АМг-3.

Варианты заданий соответствуют номеру в ведомости.

2.4 Темы лабораторных работ

1. Знакомство с интерфейсом и возможностями программы QForm
2. Знакомство с интерфейсом и возможностями программы Autoform
3. Деформация осесимметричной заготовки в программах QForm
4. Деформация осесимметричной заготовки в программах Autoform
5. Изгиб заготовки QForm
6. Изгиб заготовки Autoform

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Технологический инжиниринг технологических процессов горячей листовой штамповки» по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль: «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Форма обучения очно-заочная
Бакалавр

№№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя Семестра	Виды уч. работы					Виды сам. работы					форма атт.	
				л	п/с	лаб.	срс	кср	к.р.	к.п.	ргр	реф.	к/р	э	з
1.	Обзор и классификация современного ПО для проведения расчетов процессов листовой штамповки. Описание программы Autoform/PAM-Stamp: интерфейс, редакторы геометрии, базы данных, общий алгоритм работы. Препроцессор. Решатель. Постпроцессор.	8	1-4	2	2		10					+			
2	База данных материала: технологические свойства пластически деформируемого	8	5-10	2	2		10					+			

	материала. Испытания технологических свойств. Обработка результатов испытаний. Построение математической модели материала.														
3	Область решаемых задач: операции пластического деформирования листового материала. Оптимизация технологического процесса. Пружинение материала.	8		2	2		10					+			
4	Моделирование в ПО Autoform/PAM-Stamp. Моделирование операций пластического формоизменения листового материала, применяемых в метизных производствах, в том числе, операции вытяжка; операции гибка; комбинированного процесса с несколькими операциями.			3	3	10	21				+				

5	Моделирование в ПО QForm. Моделирование операций пластического формоизменения листового материала, применяемых в метизных производствах, в том числе, операции вытяжка; операции гибка. Анализ/сравнение результатов расчетов с результатами, полученными в ПО Autoform/PAM-Stamp.			3	3	8	21				+				
	ИТОГО	8		9	9	18	72		РГР			Реф.			3