

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование процессов сварки давлением» относится к вариативной части учебного цикла и является дисциплиной по выбору.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1504.

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, необходимых для математического моделирования процессов сварки давлением.

Задачи:

- освоить методику расчета температурных полей при нагреве подвижными источниками тепла;
- научиться применять стандартные математические пакеты для математического моделирования и проведения численных экспериментов;
- исследовать влияние характеристик источника тепла, формы тела, а также условий теплообмена с окружающей средой на температурное поле в детали.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
	способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении.	ОПК-14	базовый уровень	САПР технологических процессов в машиностроении
	способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов.	ПК-9	пороговый уровень	Компьютерные технологии в машиностроении

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	ОПК-14	базовый	Научно-исследовательская работа
2	способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ПК-9	базовый	Научно-исследовательская работа

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	ОПК-14	основные расчетные схемы, используемые при моделировании нагрева движущимися источниками тепла	выбрать расчетную схему нагрева подвижным источником тепла с учетом технологических особенностей процесса сварки	расчетом характеристик термического цикла сварки с применением стандартных математических пакетов
2	способность разрабатывать физические и	ПК-9	о влиянии характеристик	проводить численный	средствами визуализации результатов

математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов		подвижного источника тепла, формы тела, а также условий теплообмена с окружающей средой на температурное поле в нагреваемых деталях	эксперимент, анализировать его результаты	расчета в стандартных математических пакетах
--	--	---	---	--

Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	2
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные работы (ЛР)	20
КСР	6
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю)	173
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов				СРС	Всего	Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа							
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Раздел 1. Общие положения теплопередачи.</p> <p>Тема 1. Механизмы передачи тепла. Дифференциальное уравнение теплопроводности в стержне и обобщение его на 2-х, 3-х мерные случаи.</p> <p>Тема 2. Начальные и граничные условия к дифференциальному уравнению теплопроводности.</p> <p>Тема 3. Аналитические решения дифференциального уравнения теплопроводности для случаев нагрева бесконечных тел мгновенными источниками тепла.</p> <p>Тема 4. Учет размеров тел при использовании аналитических решений, полученных для бесконечных тел</p>	2	4	4	73	83	0, 4, Ошибка! Источник ссылки не найден.	лекция-визуализация	
2	<p>Раздел 2. Моделирование НДС сварной конструкции.</p> <p>Тема 5. Применение программного комплекса DEFORM 3D для моделирования нагружения деталей технологической оснастки процессов металлообработки.</p>		2	20	2	100	124	0, 3, 4, 0, 2, Ошибка! Источник ссылки не найден. , 4, Ошибка! Источник ссылки не найден. , Ошибка! Источник ссылки не найден.	лекция визуализация, контекстное обучение

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Работа в препроцессоре программного комплекса DEFORM 3D. Формирование базы данных задачи растяжения стержня продольной силой.	8
2	2	Работа в постпроцессоре программного комплекса DEFORM 3D. Представление результатов моделирования.	8
3	2	Моделирование растяжения ступенчатого стержня продольной силой.	4

Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет температурных полей при действии мгновенных источников тепла	4
2	2	Расчет характеристик термических циклов с применением схем быстро движущихся источников тепла	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Медведев, А.Ю. Расчет температурных полей при сварке и наплавке [Электронный ресурс] : учебное электронное издание / А.Ю. Медведев; ГОУ ВПО УГАТУ.— Уфа : УГАТУ, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Практическое руководство к программному комплексу Deform <http://www.knigka.info/2013/10/25/prakticheskoe-rukovodstvo-k.html>

Дополнительная литература

3. Сварка и свариваемые материалы: В 3-х т. Т I. Свариваемость материалов. Справочник / Под ред. Э.Л. Макарова -М.: Металлургия, 1991.-528 с.
4. Теория сварочных процессов : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование", специальность "Оборудование и технология сварочного производства"] / А. В. Коновалов [и др.] ; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана; под ред. В. М. Неровного.— М. : Изд-во МГТУ, 2007 .-748 с.

Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт www.exponenta.ru.

2. Сайт ООО «Продуктивные технологические системы» - авторизованного реселлера компании *PTC* (США) www.ptc-russia.com.
3. На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.
4. Е. М. Кудрявцев "Mathcad 11. Полное руководство по русской версии" М: ДМК Пресс, 2005, 592с. Размещен в электронной библиотечной системе издательства «Лань». Доступ с сайта библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> (раздел «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД»), либо по ссылке http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1172.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Математический пакет программ *MathCAD* 11 или более поздних версий.
2. Возможно применение пакета программ *SMath Studio* при условии доработки методических указаний к лабораторным работам.
3. Пакеты программ *MS OFFICE* или *OPEN OFFICE*.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспечение лекционных и практических занятий

Для проведения лекционных и практических занятий необходимы аудитории оснащенные мультимедийным оборудованием (компьютер с установленным пакетом *MS OFFICE*, проектор с экраном), с необходимым программным обеспечением.

Обеспечение лабораторных работ

Дисплейный класс для проведения лабораторных работ, оборудованный компьютерами с необходимым программным обеспечением.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.