ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Винник Д. А.
Пользователь: vinnikda
Дата подписания: 13.06.2023

Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.08 Компьютерное моделирование технологических процессов термической обработки
для направления 22.04.02 Металлургия
уровень Магистратура
магистерская программа Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 07.06.2023

М. А. Иванов

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 07.06.2023

М. А. Иванов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины: теоретическое и практическое освоение студентами современных систем инженерного анализа в области моделирования термической обработки. Задачи изучения дисциплины: 1) Приобретение навыков решения научных и технических задач с использованием современных инженерных программных комплексов; 2) Создание отчетной документации по выполненной работе.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена изучению современных программных систем для анализа и моделирования инженерных задач термической обработки металлических изделий. В рамках изучения дисциплины будут рассмотрены вопросы нагрева и охлаждения изделий, фазовых превращений в металле, напряженно-деформированного состояния термообрабатывемых изделий, а также модели задания свойств материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: возможности коммерческих программных продуктов для расчёта результатов термической обработки Имеет практический опыт: проведения компьютерных расчётов режимов термической обработки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Защита интеллектуальной собственности	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Защита интеллектуальной собственности	Знает: этапы жизненного цикла проекта, принципы оценивания результатов научно-технических разработок, требования стандартов на составление оформление научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы

	данных и другие источники информации, оформлять патентные поиски, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности Имеет практический опыт: разработки и управления проектом, поиска и сбора данных об объекте исследования из библиотечных каталогов, Интернета, иных источников информации, приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформлениея отчётов, с соблюдением требований ГОСТ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
Подготовка отчета по результатам практических занятий	78,5	78.5
Подготовка к экзамену	9	9
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Инженерный анализ процесса термической обработки в ESI SYSWELD	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Особенности решателя ESI SYSWELD. На лекции будут рассмотрены вопросы математических моделей, которые применяются при моделировании процессов ТО, в том числе при передаче тепла. А также как организовано моделирование фазовых превращений и напряженно-	2

		деформированного состояния сварного соединения.	
2	1	Постановка задач моделирования в модуле Visual-Heat Treatment ESI SYSWELD . Подробно рассматривается задание параметров термообработки в HT Adviser (начальные условия, выбор материала, способа и режимов ТО, режима и времени охлаждения), а также описание файлов проекта после его генерации. Обработка результатов эксперимента в модуле Visual-Viewer ESI SYSWELD. Построение термических циклов. Распределения значений параметров по заданной линии. Построение комбинированных графиков. Графическое отображение полей температур и напряжений, а также фазовых превращений.	1
3	1	Способ корректировки основного и сварочного материала в базе данных сплавов ESI SYSWELD. Рассматривается состав типового материала из базы данных. Перечень его физических свойств, кинетика фазовых превращений, механические свойства. Будет показано, что необходимо сделать, чтобы ввести новый или откорректировать текущий материал. Чем отличаются материалы для сварки и термообработки.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Мастер класс по созданию пластины, сетки, заданию начальных условий, режимов термической обработки, проведение численного расчета и оценка его результатов в ESI SYSWELD	2
2	1	Создание трехмерной твердотельной модели и сетки изделия в виде пластины в ESI SYSWELD.	2
3	1	На основе созданной сетки, необходимо задать коллекторы, начальные и граничные условия. Требуется проведение моделирования и анализ теплового поля, распределения фаз, полей напряжений и деформаций, а также построения графиков (создание отчета вынесено на самостоятельную работу).	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчета по результатам практических занятий	Методические рекомендации по самостоятельной работе студента	4	78,5
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература	4	9

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест-р	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Компьютерное тестирование по итогам лекции №1	0,5	4	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из нескольких вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится от 5 до 10 минут в конце лекции. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ на вопрос оценивается в интервале от 0 до 2 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Всего запланировано 2 лекции. Число вопросов на лекции №1 - 2 вопроса №2 - 4 вопроса. Максимальное количество баллов, которые возможно набрать за ответы на 6 вопросов после лекций – 12 баллов.	экзамен
2	4	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. А также преподаватель во время семестра оценивает активность работы на лекционных и практических занятиях. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Начисление баллов: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня +1 % за участие в олимпиаде Бонус за активную работу студента выставляется преподавателем. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	10	Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов	экзамен

						мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - наличие целей и задач практической работы – 1 балл - объем проведенных работ - 5 баллов - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла Максимальное количество баллов за 1 практическую работу – 10	
6	4	Текущий контроль	Компьютерное тестирование по итогам лекции №2	0,5	8	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из нескольких вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится от 5 до 10 минут в конце лекции. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ на вопрос оценивается в интервале от 0 до 2 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Всего запланировано 2 лекции. Число вопросов на лекции №1 - 2 вопроса №2 - 4 вопроса. Максимальное количество баллов, которые возможно набрать за ответы на 6 вопросов после лекций – 12 баллов.	экзамен
13	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ на вопрос лежит в диапазоне от 0 до 2 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

						Максимальное количество баллов – 40.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	6	13
УК-2	Знает: возможности коммерческих программных продуктов для расчёта результатов термической обработки	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: проведения компьютерных расчётов режимов термической обработки	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Акулов, А. И. Технология и оборудование сварки плавлением Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1977. - 432 с. ил.
2. Волченко, В. Н. Теория сварочных процессов Учеб. для спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва" Под ред. В. В. Фролова. - М.: Высшая школа, 1988. - 559 с. ил.
3. Рыбин, В. С. Компьютерный расчет режимов дуговой сварки под флюсом Текст метод. указания В. С. Рыбин, М. В. Шахматов, Ю. В. Безганс ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология сварочного

производства ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 12, [2] с. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Техноло-гия машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2020 № 1-12).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мельников, В.Г. Компьютерные лабораторные работы в системе инженерного анализа. [Электронный ресурс] / В.Г. Мельников, С.Е. Иванов, Г.И. Мельников. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 65 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40832 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иванов, С.Е. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства.Часть 5. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2011. — 48 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40763 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Душин, С.Е. Моделирование систем и комплексов. [Электронный ресурс] / С.Е. Душин, А.В. Красов, Ю.В. Литвинов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 178 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40738 — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие / Б. Н. Нуралин, В. С. Кухта ; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147887 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -SYSWELD, Visual-Weld, Weld Planner, Pam-Assembly(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	214(тк) (Т.к.)	Компьютерный класс с предустановленным лицензионным программным обеспечением (ESI SYSWELD, WELD PLANNER).
Лекции	214(тк) (Т.к.)	Проектор с экраном