

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Астафьева Наталья Анатольевна
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	ПКС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.2	Знает возможности современных средств автоматизации проектирования, умеет работать в современных САПР	<p>Знать Знать: основные принципы компьютерного моделирования и моделирования технологических процессов использованием компьютерных технологий.</p> <p>Уметь применять электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации данных; - решать задачи математического моделирования численными методами с использованием современных компьютерных программ.</p> <p>Владеть навыками 3-х мерного моделирования и моделирования сварочных процессов с применением специализированных программных комплексов; - навыками компьютерного математического моделирования, навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов.</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Информационные технологии», «Источники питания для сварки», «Источники энергии для сварочных процессов», «Материаловедение», «Основы автоматизированного проектирования изделий машиностроения», «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Производство сварных конструкций», «Проектирование сборочно-сварочных приспособлений»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Технологические процессы - объект моделирования.	1	2					1	16	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						16	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные этапы математического моделирования. Классификация моделей и методов моделирования	1	2	1	3			2, 3	20	Отчет по лабораторной работе
2	Реализация моделей на ЭВМ при помощи различных программ моделирования сварочных процессов.	2	2	2	3			1, 2, 3	29	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		6				53	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Технологические процессы - объект моделирования.	Предметная база знаний: назначение, содержание, принципы формирования и развития. Методика использования базы знаний в информационных процессах проектирования и управления. Объекты и язык описания. Моделирование как инструмент описания рассматриваемых объектов и процессов. Математическая модель и её адекватность объекту моделирования, достоверность результатов моделирования.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные этапы математического моделирования. Классификация моделей и методов моделирования	Виды математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Классификация моделей и методов моделирования. Идентификация модели. Отождествляемость модели с реальным объектом. Проверка адекватности. Методы оценки параметров модели.
2	Реализация моделей на ЭВМ при помощи различных программ моделирования сварочных процессов.	Способы реализации математических моделей на персональном компьютере. Применение математического пакета для моделирования температурных полей нагрева пластины точечным источником. Применение математического пакета для моделирования различных процессов.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	выбор граничных условий для моделирования процесса дуговой сварки	3
2	компьютерное моделирование процесса лазерной сварки	3

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	16
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	18

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	10
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
3	Подготовка к зачёту	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения: лекция-диалог, дискуссия, анализ конкретной ситуации.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Астафьева Н.А. Методические указания по освоению дисциплины по курсу «Моделирование технологических процессов». – Иркутск, 2017. – 12 с. (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Астафьева Н.А. Методические указания по освоению дисциплины по курсу «Моделирование технологических процессов». – Иркутск, 2017. – 12 с. (электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа

Цель работы: Закрепление теоретического материала и практических навыков решения задач.

Описание процедуры: Для лучшего материала и приобретения навыков его применения предусмотрено выполнение контрольных работ.

В ходе выполнения контрольной работы каждому студенту выдаются вопросы и индивидуальный вариант задания.

Примеры вопросов для контрольной работы .

- Методики разработки математических моделей сварочных процессов;
- Численные методы решения задач на персональном компьютере;
- Алгоритм и методики проведения процессов вычислительных экспериментов при решении задач исследования процессов и проектирования технологии сварки.
- Программы стандартных графических элементов. Макросы.
- Средства 3-х мерного моделирования. Возможности 3-х мерных систем.
- Геометрические модели трехмерных объектов. Каркасное моделирование.
- Поверхностное моделирование. Типы поверхностей.
- Твердотельное моделирование.

Критерии оценивания.

При сдаче контрольной работы студент должен уметь объяснить ход решения задачи, ответить на контрольные вопросы, пояснить все приведенные расчеты и выводы. При выполнении этих требований индивидуальное задание считается зачтённым.

Индивидуальное задание считается незачтённым, если оно не выполнено, неправильно решены задачи, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

6.1.2 учебный год 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Лабораторное занятие 1. Выбор граничных условий для моделирования процесса дуговой сварки.

Описание процедуры: Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой лабораторные занятия, состоящие в решении задач по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. При подготовке к лабораторному занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по лабораторным занятиям проходит в форме собеседования.

Вопросы для контроля:

- Понятие модели, моделирования.
- Предметные, аналоговые и математические модели.
- Общая схема метода моделирования сложных систем.
- Методы математического моделирования.

– Классификация моделей.

Лабораторное занятие 2. Компьютерное моделирование процесса лазерной сварки
Описание процедуры: Та же, как в лабораторном занятии 1.

Вопросы для контроля:

- Анализ данных необходимых для моделирования процесса сварки
- Определение требуемых физико-механических свойств модели, необходимые для расчёта.
- Перспективы применения многопроцессорных вычислительных систем.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: При защите студент должен уметь объяснить ход решения задачи, ответить на контрольные вопросы, пояснить все приведенные расчеты и выводы. При выполнении этих требований лабораторное занятие считается зачтённым.

Лабораторное занятие не зачтено, если оно не выполнено, неправильно решены задачи, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.2	Выполняет контрольные упражнения и тесты в соответствии с установленными требованиями. Способен использовать знания при оптимизации технологического процесса.	Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование технологических процессов». Вид промежуточной аттестации – зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Описание процедуры зачета

1. Формой итоговой аттестации по дисциплине является зачет. Для подготовки к зачёту студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.

2. Для допуска к зачёту студенты должны:

- выполнить и защитить отчёты по практическим занятиям;

Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине
Вопросы для подготовки к зачёту

1. Понятие модели. Различные подходы к классификации моделей.
– Математическая модель.
2. Цели, задачи и этапы моделирования.
3. Методы математического моделирования.
4. Объект и система как базовые понятия компьютерного моделирования.
5. Транспортная задача. Этапы построения решения транспортной задачи.
6. Анализ данных необходимых для моделирования процесса сварки
7. Определение требуемых физико-механических свойств модели, необходимые для расчёта.
8. Перспективы применения многопроцессорных вычислительных систем.
9. Программы стандартных графических элементов. Макросы.
10. Средства 3-х мерного моделирования. Возможности 3-х мерных систем.
11. Геометрические модели трехмерных объектов. Каркасное моделирование.
12. Поверхностное моделирование. Типы поверхностей.
13. Твердотельное моделирование.
14. Физические явления, определяющие эффективность и распределение тепловложений при сварочном нагреве
15. Моделирование зависимостей химический состав – микроструктура – механические свойства.
16. Оценка риска образования холодных трещин.
17. Кинетика деформационных процессов в температурных интервалах образования горячих трещин и условия их предупреждения.
18. Остаточные напряжения и деформации при многопроходной сварке с учетом изменения микроструктуры и свойств.
19. Деградация свойств материала сварных соединений под воздействием высоких температур, химически агрессивных сред и ядерного облучения
20. Моделирование процесса идентификации дефектов в сварных соединениях при неразрушающих методах испытаний
21. Создание комплексных систем решения типовых технологических задач.
22. Информационные технологии в сварке, наплавке и нанесении покрытий

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>выставляется, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно отвечает на вопросы, отвечает на дополнительные вопросы; если обучающийся убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и освоенными умениями по существу правильно ответил на вопросы или допустил небольшие погрешности в ответе.</p>	<p>выставляется, если обучающийся имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил материал. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением задачи на практике</p>

7 Основная учебная литература

1. Зайдес С. А. Моделирование сварочных процессов : учебное пособие / С. А. Зайдес, Н. А. Астафьева, 2017. - 160.
2. Балановский А. Е. Моделирование процесса сварки в среде Visual-Weld 9.0 : учебное пособие / А. Е. Балановский, Ву Ван Гюи, 2019. - 195.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Медведев Сергей Викторович. Компьютерные технологии проектирования сборочно-сварочной оснастки / С. В. Медведев; Нац. акад. наук Беларуси, 2000. - 193.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. BAZIS
2. Simufact Welding
3. КОМПАС-3D V15_поставка 2014

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

3. 1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel

Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. МФУ HP LJ Pro M1536dnf
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
17. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
18. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном