

**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  
(126)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №5 от 10 марта 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Рыжиков Игорь  
Николаевич  
Дата подписания: 05.06.2026

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей  
Евгеньевич  
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 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 | <b>Знать</b> основные принципы компьютерного моделирования и моделирования технологических процессов использованием компьютерных технологий.<br><b>Уметь</b> применять электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации данных;<br>- решать задачи математического моделирования численными методами с использованием современных компьютерных программ.<br><b>Владеть</b> навыками 3-х мерного моделирования и моделирования сварочных процессов с применением специализированных программных комплексов;<br>- навыками компьютерного математического моделирования, навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов. |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                 | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    | Всего                                                                                                         | Семестр № 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                      | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                   | 48                                                                                                            | 48          |
| лекции                                                             | 16                                                                                                            | 16          |
| лабораторные работы                                                | 32                                                                                                            | 32          |
| практические/семинарские занятия                                   | 0                                                                                                             | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)            | 60                                                                                                            | 60          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                              | 0                                                                                                             | 0           |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Зачет                                                                                                         | Зачет       |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 6

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                | Виды контактной работы |              |      |              |         |              | СРС     |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                                             | Лекции                 |              | ЛР   |              | ПЗ(СЕМ) |              |         |              |                               |
|          |                                                                                             | №                      | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                                                           | 3                      | 4            | 5    | 6            | 7       | 8            | 9       | 10           | 11                            |
| 1        | Технологические процессы - объект моделирования.                                            | 1                      | 4            | 1, 2 | 16           |         |              | 1, 3, 5 | 22           | Отчет по лабораторной работе  |
| 2        | Основные этапы математического моделирования. Классификация моделей и методов моделирования | 2                      | 8            |      |              |         |              | 1, 4    | 14           | Отчет по лабораторной работе  |
| 3        | Реализация моделей на ЭВМ при помощи различных программ моделирования сварочных процессов.  | 3                      | 4            | 3, 4 | 16           |         |              | 1, 2, 3 | 24           | Отчет по лабораторной работе  |
|          | Промежуточная аттестация                                                                    |                        |              |      |              |         |              |         |              | Зачет                         |
|          | Всего                                                                                       |                        | 16           |      | 32           |         |              |         | 60           |                               |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

###### Семестр № 6

| № | 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. |
| 2 | 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.                                                                                                                                     |
| 3 | 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

##### Семестр № 6

| № | Наименование лабораторной работы                                                  | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | выбор граничных условий для моделирования процесса дуговой сварки                 | 8                          |
| 2 | выбор метода моделирования технологического процесса сварки, термообработки       | 8                          |
| 3 | построение геометрической модели для математического моделирования дуговой сварки | 8                          |
| 4 | компьютерное моделирование процесса лазерной сварки                               | 8                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 6

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Написание отчета                                          | 16                         |
| 2 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 10                         |
| 3 | Подготовка к зачёту                                       | 14                         |
| 4 | Подготовка к практическим занятиям                        | 8                          |

|   |                                     |    |
|---|-------------------------------------|----|
|   | (лабораторным работам)              |    |
| 5 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 12 |

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 семестр 6 | 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. выбор метода моделирования технологического процесса сварки, термообработки.

Описание процедуры: Та же, как в лабораторном занятии 1.

Вопросы для контроля:

Примеры вопросов для контрольной работы 2.

- 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.

Лабораторное занятие 3. построение геометрической модели для математического моделирования дуговой сварки

Описание процедуры: Та же, как в лабораторном занятии 1.

Вопросы для контроля:

- 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.

Лабораторное занятие 4. 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.**

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**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                     | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                                           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 «Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве». |

|  |  |                                            |
|--|--|--------------------------------------------|
|  |  | Вид<br>промежуточной<br>аттестации – зачет |
|--|--|--------------------------------------------|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итоговой аттестации по дисциплине является зачёт. Для подготовки к зачёту студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.
2. Для допуска к зачёту студенты должны:
  - выполнить и защитить отчёты по лабораторным работам.

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. Дegradaция 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

| <b>Зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Не зачтено</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. | 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 |

### 7 Основная учебная литература

1. Зайдес С. А. Моделирование сварочных процессов : учебное пособие / С. А. Зайдес, Н. А. Астафьева, 2017. - 160.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22329.pdf>

2. Балановский А. Е. Моделирование процесса сварки в среде Visual-Weld 9.0 : учебное пособие / А. Е. Балановский, Ву Ван Гюи, 2019. - 195.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22219.pdf>

### 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. 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