

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Производство энергетического оборудования**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
САПР технологических процессов обработки материалов**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Родякина Р.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R768be585-RodiakinaRV-b3c4458f |

Р.В. Родякина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Волков П.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rae5921e8-VolkovPV-971cc7f4 |

П.В. Волков

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Гончаров А.Л.                 |
|  | Идентификатор                                      | R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe |

А.Л.  
Гончаров

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в разработке технологий производства, ремонта и контроля энергетического оборудования

ИД-3 Демонстрирует понимание основ технологий производства энергетического оборудования с помощью систем автоматизированного проектирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллоквиум № 1. Принципы и основные задачи проектирования, используемые при производстве энергетического оборудования. Термины и определения (Коллоквиум)
2. Коллоквиум № 2. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования (Коллоквиум)
3. Коллоквиум № 3 "Общая концепция сквозного конструкторско-технологического проектирования на базе компьютерных технологий при производстве энергетического оборудования" (Коллоквиум)
4. Коллоквиум № 4 "Автоматизированное проектирование технологии сборочно-сварочного производства при производстве энергетического оборудования" (Коллоквиум)
5. Контрольная работа № 1. "Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования" (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита РГР «Автоматизированное проектирование технологии изготовления сосуда для перевозки газообразных веществ» (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                            | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                                              | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|                                                                                                                              | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 8    | 12   | 14   | 14   |
| Принципы и основные задачи проектирования, используемые при производстве энергетического оборудования. Термины и определения |                                 |      |      |      |      |      |      |
| Принципы и основные задачи проектирования, используемые при производстве энергетического оборудования. Термины и определения |                                 | +    |      |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                        |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования                                            |    |    |    |    |    |    |
| Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования                                            |    | +  | +  |    |    |    |
| Общая концепция сквозного конструкторско-технологического проектирования на базе компьютерных технологий при производстве энергетического оборудования |    |    |    |    |    |    |
| Общая концепция сквозного конструкторско-технологического проектирования на базе компьютерных технологий при производстве энергетического оборудования |    |    |    | +  |    |    |
| Автоматизированное проектирование технологии сборочно-сварочного производства при производстве энергетического оборудования                            |    |    |    |    |    |    |
| Автоматизированное проектирование технологии сборочно-сварочного производства при производстве энергетического оборудования                            |    |    |    |    | +  | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                | 10 | 10 | 30 | 10 | 10 | 30 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                       | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2               | ИД-3ПК-2 Демонстрирует понимание основ технологий производства энергетического оборудования с помощью систем автоматизированного проектирования | Знать:<br>особенности работ, связанных с автоматизированным проектированием сварочных технологических процессов, используемых при производстве энергетического оборудования<br>существующие методы автоматизированного проектирования сварочных технологических процессов<br>роль САПР в современном производстве энергетического оборудования, их классификацию, современные концепции автоматизации производства и методологию | Коллоквиум № 1. Принципы и основные задачи проектирования, используемые при производстве энергетического оборудования. Термины и определения (Коллоквиум)<br>Коллоквиум № 2. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования (Коллоквиум)<br>Контрольная работа № 1. "Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования" (Контрольная работа)<br>Коллоквиум № 3 "Общая концепция сквозного конструкторско-технологического проектирования на базе компьютерных технологий при производстве энергетического оборудования" (Коллоквиум)<br>Коллоквиум № 4 "Автоматизированное проектирование технологии сборочно-сварочного производства при производстве энергетического оборудования" (Коллоквиум)<br>Защита РГР «Автоматизированное проектирование технологии изготовления сосуда для перевозки газообразных веществ» (Расчетно-графическая работа) |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>автоматизированного проектирования существующие системы автоматизированного проектирования сварочных технологических процессов, которые могут использоваться при производстве энергетического оборудования и возможности их использования</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать САПР для построения сварочных технологических процессов, используемых в ходе производства энергетического оборудования</p> <p>использовать САПР для анализа процессов, протекающих в металле при сварке в ходе производства энергетического оборудования</p> |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

**КМ-1. Коллоквиум № 1. Принципы и основные задачи проектирования, используемые при производстве энергетического оборудования. Термины и определения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант из трех, в каждом по 5 вопросов. Время проведения работы – 20 минут.

### **Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний о понятии проектирования и его месте в процессе жизненного цикла объектов энергетического оборудования; понятии о CALS-технологии; ОКР и ее этапах при производстве энергетического оборудования; задачах и видах САПР; определения CAD, CAM и CAE; классификации САПР; уровней, аспектов и этапов проектирования; типовых проектных процедур, используемых при производстве энергетического оборудования

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: роль САПР в современном производстве энергетического оборудования, их классификацию, современные концепции автоматизации производства и методологию автоматизированного проектирования | 1.Перечислить основные этапы опытно-конструкторских работ<br>2.Каковы основные цели автоматизации проектирования?<br>3.Что представляют собой понятия CAE и CAM?<br>4.Перечислить основные виды обеспечения САПР<br>5.Кем разрабатывается ТЗ на ОКР и почему? |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал менее 60% правильных ответов

## **КМ-2. Коллоквиум № 2. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант из трех, в каждом по 5 вопросов. Время проведения работы – 20 минут

### **Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний существующих видов математических моделей, используемых в САПР и их основных особенностей; структуры и способов процесса проектирования; выполнения процедур синтеза и анализа; постановки и подходов к решению задач анализа и синтеза в САПР; подходов, применяемых в САПР к моделированию процессов, протекающих в металлах сварных конструкций; маршрутов проектирования и принципов их построения

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: существующие методы автоматизированного проектирования сварочных технологических процессов | 1.Что такое маршрут проектирования и каков принцип его построения?<br>2.Какую иерархию имеют математические модели в САПР?<br>3.Как используются численные методы (МКР, МКЭ) при компьютерном решении задач анализа?<br>4.В чем заключается постановка задачи синтеза?<br>5.Перечислите уровни сложности задач синтеза |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал менее 60% правильных ответов

## **КМ-3. Контрольная работа № 1. "Математическое обеспечение автоматизированного проектирования при производстве энергетического оборудования"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Задание контрольной работы состоит из 3 вопросов в каждом из трех вариантов заданий. Время проведения – 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку умения использовать САПР для анализа процессов, протекающих в металле при сварке в ходе производства энергетического оборудования

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать САПР для анализа процессов, протекающих в металле при сварке в ходе производства энергетического оборудования | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Предложить возможный алгоритм оценки склонности легированных сталей к образованию трещин</li><li>2.Предложить возможный алгоритм оценки мгновенной скорости сталей с оценкой характера структурных превращений на этапе охлаждения</li><li>3.Предложить возможный алгоритм оценки максимальной температуры, достигаемой в сталях при сварке, с оценкой возможности протекания различных фазовых превращений</li><li>4.Предложить возможный алгоритм оценки времени пребывания металла выше некоторой заданной температуры</li><li>5.Предложить возможный алгоритм оценки ширины зоны нагрева выше некоторой заданной температуры с оценкой степени влияния структурно-фазовых превращений на свойства сварного соединения</li></ol> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* Студент дал правильные ответы в количестве не менее 90% от общего числа

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения задания:* Студент дал правильные ответы в количестве не менее 75%, но не более 90% от общего числа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания:* Студент дал правильные ответы в количестве не менее 60%, но не более 75% от общего числа

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения задания:* Студент дал менее 60% правильных ответов

**КМ-4. Коллоквиум № 3 "Общая концепция сквозного конструкторско-технологического проектирования на базе компьютерных технологий при производстве энергетического оборудования"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 10**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант из трех, в каждом по 5 вопросов. Время проведения работы – 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний о взаимосвязи этапов проектирования, технологической подготовки, изготовления и эксплуатации сварной конструкции; автоматизированного решения проектных задач технологической подготовки сварки конструкций энергетического машиностроения; автоматизированного решения технологических задач, возникающих при сварке конструкций энергетического машиностроения

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: существующие системы автоматизированного проектирования сварочных технологических процессов, которые могут использоваться при производстве энергетического оборудования и возможности их использования | 1. Как связаны между собой этапы проектирования, технологической подготовки, изготовления и эксплуатации сварной конструкции?<br>2. Что представляет собой жизненный цикл изделия?<br>3. Какие задачи относят к связным, а какие к несвязным?<br>4. Каковы особенности технологической подготовки процесса сварки при автоматизированном решении какой-либо проектной задачи применительно к конструкции энергетического машиностроения?<br>5. Привести пример автоматизированного решения какой-либо технологической задачи, выполняемого при сварке применительно к конструкции энергетического машиностроения |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал менее 60% правильных ответов

**КМ-5. Коллоквиум № 4 "Автоматизированное проектирование технологии сборочно-сварочного производства при производстве энергетического оборудования"**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант из трех, в каждом по 5 вопросов. Время проведения работы – 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Коллоквиум проводится на проверку знаний общих вопросов автоматизации проектирования сварочной технологии; обработки и представления в САПР исходных данных; формирования в САПР последовательности сборки и сварки конструкции; формирование в САПР маршрутной и операционной технологии изготовления отдельной сборочной единицы; оптимизации поиска решений в системах САПР.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: особенности работ, связанных с автоматизированным проектированием сварочных технологических процессов, используемых при производстве энергетического оборудования | 1. На какие группы можно разделить весь объем обрабатываемой в САПР информации по признакам его формирования и использования?<br>2. Как решается задача структуризации данных в САПР?<br>3. Какие варианты представления исходных данных существуют в САПР?<br>4. Как в САПР формируется последовательность сборки и сварки конструкции (показать на примере производства энергетического оборудования)?<br>5. Что понимают в САПР под типовой комплексной операцией? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если студент правильно выполнил практически все задания, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил задания, но допустил при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при выполнении заданий допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал менее 60% правильных ответов

**КМ-6. Защита РГР «Автоматизированное проектирование технологии изготовления сосуда для перевозки газообразных веществ»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает один вариант из пяти, в каждом по 2 вопроса. Время на подготовку к защите РГР – 30 минут.

**Краткое содержание задания:**

Разработать технологию изготовления сосуда для перевозки газообразных веществ, предусмотрев максимально возможную ее автоматизацию.

Защита РГР проводится для проверки умения использовать САПР для построения сварочных технологических процессов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать САПР для построения сварочных технологических процессов, используемых в ходе производства энергетического оборудования | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Объяснить, какие особенности имеет использование САПР для построения сварочных технологических процессов?</li><li>2.Объяснить последовательность разработки технологии сборки и сварки изделия с использованием системы САПР</li><li>3.Дать анализ входных данных, используемых при разработке технологии изготовления сосуда</li><li>4.Дать анализ выходных данных, используемых при разработке технологии изготовления сосуда</li><li>5.Разработать маршрутную карту, которая может быть использована при разработке технологии изготовления сосуда</li></ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если студент правильно выполнил практически все задания и правильно ответил на вопросы, заданные ему на защите, но при этом мог допустить недочеты

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент правильно выполнил задания и правильно ответил на вопросы, заданные ему на защите, но допустил при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при выполнении РГЗ и ответе на вопросы, заданные ему на защите, допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент при защите РГЗ дал правильные ответы в количестве менее 60%

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов. Примеры блочно-иерархической структуры представлений об объектах
2. Виды описаний проектируемых объектов и классификация их параметров. Примеры параметров проектируемых объектов
3. Маршруты проектирования и принципы их построения

### Процедура проведения

Студент получает один билет из двадцати. В билете содержится 3 вопроса. Время на подготовку к ответу составляет 60 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-2 Демонстрирует понимание основ технологий производства энергетического оборудования с помощью систем автоматизированного проектирования

### Вопросы, задания

1. Режимы проектирования в САПР
2. Технологии CAD, CAM и CAE, их применение
3. Применение САПР в сварочном производстве. Этапы проектирования
4. Аспекты и иерархические уровни проектирования
5. Методика получения математических моделей элементов, используемых для построения сварочных технологических процессов
6. Что понимается под оперативными данными в САПР?
7. Типовые проектные процедуры. Классификация типовых процедур (задач) проектирования
8. Математические модели, используемые в САПР для построения сварочных технологических процессов, и предъявляемые к ним требования
9. Как используются коды операций в системе проектирования технологии?
10. Что способствует снижению трудоемкости и повышению комфортности условий работы технологов при использовании САПР?

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.
1. В чем заключается принцип иерархичности при выполнении описания объекта?

Ответы:

- а) в структурировании представлений об объектах проектирования по степени детальности описаний;
- б) в разбиении представлений каждого уровня на ряд составных частей (блоков);
- в) в объединении отдельных представлений об объекте на каждом уровне в более укрупненные блоки

Верный ответ: а)

2.К наиболее крупным аспектам описаний проектируемого объекта относятся:

Ответы:

- а) функциональный, конструкторский, электрический;
- б) функциональный, конструкторский, технологический;
- в) конструкторский, технологический, тепловой

Верный ответ: б)

3.Какое проектирование называют нисходящим?

Ответы:

- а) Если раньше выполняются этапы проектирования, связанные с низшими иерархическими уровнями;
- б) Если все этапы проектирования выполняются одновременно;
- в) Если решение задач более высоких иерархических уровней предшествует решению задач более низких иерархических уровней

Верный ответ: в)

4.Что такое САМ-технология?

Ответы:

- а) это технология, состоящая в использовании компьютерных систем для облегчения создания, изменения, анализа и оптимизации проектов;
- б) это технология, состоящая в использовании компьютерных систем для анализа геометрии САД, моделирования и изучения поведения продукта для усовершенствования и оптимизации его конструкции;
- в) это технология, состоящая в использовании компьютерных систем для планирования, управления и контроля операций производства через прямой или косвенный интерфейс с производственными ресурсами предприятия

Верный ответ: в)

5.Что собой представляют проектные процедуры синтеза?

Ответы:

- а) Проектные процедуры, заключающиеся в создании описания объекта
- б) Проектные процедуры, заключающиеся в определении свойств и исследовании работоспособности объекта по его описанию;
- в) Проектные процедуры, заключающиеся в исследовании работоспособности объекта по его описанию

Верный ответ: а)

6.Как оценивается точность математической модели?

Ответы:

- а) с использованием специальной шкалы для оценки точности математической модели;
- б) степенью совпадения значений параметров реального объекта и значений тех же параметров, рассчитанных с помощью оцениваемой математической модели;
- в) по отклонению параметров, рассчитанных с помощью оцениваемой математической модели, друг от друга

Верный ответ: б)

7.Дифференциальные уравнения в частных производных представляют математическую модель на:

Ответы:

- а) микроуровне;
- б) макроуровне;
- в) метауровне

Верный ответ: а)

8.И-ИЛИ-дерево дает описание структуры:

Ответы:

- а) некоторого объекта;
- б) отдельного элемента некоторого объекта;
- в) некоторого класса систем

Верный ответ: в)

9. Задачи контактной сварки относятся к:

Ответы:

- а) несвязным;
- б) связным;
- в) ни к связным ни к несвязным

Верный ответ: б)

10. Языки проектирования служат для:

Ответы:

- а) корректировки и редактирования данных при выполнении проектных процедур;
- б) программного обеспечения и являются средствами разработчика САПР;
- в) задания исходной информации об объектах и задачах проектирования САПР;
- г) описания информации об объектах и задачах проектирования.

Верный ответ: г)

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал правильных ответов в количестве не менее 70% от общего числа

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал правильных ответов в количестве не менее 60%, но не более 70% от общего числа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал правильных ответов в количестве не менее 50%, но не более 60% от общего числа

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент дал правильных ответов в количестве менее 50%

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.