МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Тульский государственный университет»

Институт *Политехнический*

Кафедра «Электро- и нанотехнологии»

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании кафедры  «Электро- и нанотехнологии»  «11» января 2023 г., протокол №4 |
| И.о. заведующего кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В. Гнидина |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Математическое моделирование химико-технологических процессов»**

**основной профессиональной образовательной программы**

**высшего** **образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

**18.04.01 Химическая технология**

с направленностью (профилем)

**Технология органического синтеза**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год



**1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

**2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Методы исследования бывают:

A. теоретические и эмпирические

Б. экспериментальные и эмпирические

В. конструктивные и системные

Г. прикладные и фундаментальные

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какие из перечисленных методов относятся к теоретическим?

А. эксперимент

Б. наблюдение

В. анализ и синтез

Г. анкетирование.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Научное исследование начинается?

А. с выбора темы

Б. с литературного обзора

В. с определения методов исследования

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что понимается под CALS технологией?

А. использование САПР

Б. использование компьютерных технологий на всем жизненном цикле

В. использование систем автоматизированного управления и контроля

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Основное отличие традиционной технологии проектирования от компьютерных технологий автоматизированного проектирования заключается в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: параллельном выполнении работ на разных стадиях жизненного цикла**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что обозначает термин STEP-стандарт?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: стандарт обмена информацией о продукции**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Каким свойством обязательно должна обладать модель?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: универсальностью**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой процесс выражает член уравнения div(J) в дифференциальном законе сохранения?

А. образование за счет внутреннего источника

Б. взаимодействие с другими объектами

В. перенос через границу

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое из представленных ниже выражений является векторным?

А. div(J)

Б. grad(T)

В. dT/dx

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

К какому типу относится математическая модель, представляющая собой систему дифференциальных уравнений:

А. структурная

Б. физико-химических процессов

В. информационная

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Анализ переходного процесса представляет собой типовую задачу:

А. одновариантного анализа

Б. параметрического синтеза

В. многовариантного анализа

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При использовании метода конечных разностей требуется дискретизация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: расчетной области и ее границы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что является первичным при использовании современных технологий автоматизированного проектирования изделий?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: трехмерная геометрическая модель**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какой численный метод обладает свойством консервативности?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: метод конечных объемов**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что обозначает понятие “Reverse Engineering”?

А. получение готового изделия по его математической модели

Б. построение математической модели изделия по готовому образцу

В. изготовление изделий

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем заключается преимущество поверхностного описания трехмерных геометрических объектов перед каркасным?

А. возможность формирования объектов сложной формы

Б. меньшие потребности в вычислительных ресурсах

В. полное описание ребер

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Выберите правильную последовательность стадий жизненного цикла изделия.

А. концептуальное проектирование, анализ, детальное проектирование

Б. анализ, концептуальное проектирование, детальное проектирование

В. детальное проектирование, концептуальное проектирование, анализ

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Метод граничных элементов позволяет:

А. упростить структуру дискретного аналога

Б. уменьшить размерность задачи

В. повысить порядок точности

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При использовании метода граничных элементов требуется дискретизация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: границы расчетной области**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Какой метод численного решения используется в системе мультифизического моделирования Comsol?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: метод конечных элементов**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какое минимальное количество узлов имеет линейный конечный элемент на плоскости?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: три узла**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что характерно для физического моделирования?

А. разработка математической модели системы или процесса

Б. вероятностное описание системы или процесса методом Монте-Карло

В. формализованное описание системы или процесса с помощью математических соотношений и схем

Г. построение макета моделируемого объекта

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что характерно для компьютерного моделирования?

А. использование программных средств моделирования

Б. разработка концептуальной модели

В. натурное макетирование

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Моделирование – это:

А. изучение оригинала путем создания и исследования его копии, замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя

Б. способ оценки объекта исследования

В. разновидность эксперимента

Г. расчленение предмета на составные части.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой численный метод обладает свойством консервативности ?

А. метод конечных элементов

Б. метод конечных объемов

В. метод граничных элементов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Анализ переходного процесса представляет собой типовую задачу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: одновариантного анализа**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Дифференциальные уравнения какого типа описываютматематическую модель химического реактора идеального смешения?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

К последовательности каких задач сводится краевая задача для дифференциального уравнения при использовании метода стрельбы?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: к последовательности задач Коши**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что необходимо задавать для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений?

А. начальные и граничные условия

Б. начальные условия

В. граничные условия

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой основной закон химической кинетики используются при описании скорости химической реакции?

А. закон действия масс

Б. закон сохранения энергии

В. закон сохранения вещества

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Псевдогомогенные среды – это?

А. системы, отличающиеся от оригинала только масштабами

Б. системы, состоящие из отдельных молекул;

В. системы, в которых можно пренебречь различием параметров процесса в разных точках

Г. схема, упрощенно представляющая многофазную систему как однородную

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Модель сплошной среды предполагает

А. что система не состоит из отдельных молекул

Б. процесс лимитирует самая медленная стадия;

В. параметры процесса не меняются во времени;

Г. можно пренебречь различием параметров процесса в разных точках

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Эксперимент – это определенный набор и последовательность действий над \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для достижения конкретной поставленной цели

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: оригиналом или моделью**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что необходимо задавать для получения стационарного решения дифференциальных уравнений в частных производных?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: граничные условия**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какое количество экспериентов требуется провести для реализации двухуровневого полнофакторного эксперимента для 3 факторов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 8**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое количество экспериментов требуется выполнить при использовании экспериментального метода построения математической модели, если предусматривается проведение полнофакторного эксперимента для системы, имеющей 5 параметров, каждый из которых имеет 5 различных значений?

А. 25

Б. 55

В. 52

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Оптимизация химико-технологического процесса – это?

А. получение оптимальных результатов в определенных пределах

Б. целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях

В. достижение максимальной производительности

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что является движущей силой массообменных процессов?

А. разность парциальных давлений

Б. разность температур

В. разность концентраций распределяемого компонента

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем состоит основное достоинство метода математического моделирования?

А. наглядность

Б. дешевизна

В. возможность моделировать ХТС

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Массообменные процессы связаны с переходом веществ из одной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в другую в результате диффузии.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: фазы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

По какому признаку наиболее целесообразно классифицировать все многообразие применяемых в химической промышленности процессов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: по способу создания движущей силы процесса**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Как называется эксперимент, в котором исследователь непосредственно вмешивается в изучаемый процесс, управляя уровнями факторов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: активный эксперимент**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Методы исследования бывают:

A. теоретические и эмпирические

Б. экспериментальные и эмпирические

В. конструктивные и системные

Г. прикладные и фундаментальные

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какие из перечисленных методов относятся к теоретическим?

А. эксперимент

Б. наблюдение

В. анализ и синтез

Г. анкетирование.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Научное исследование начинается?

А. с выбора темы

Б. с литературного обзора

В. с определения методов исследования

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что понимается под CALS технологией?

А. использование САПР

Б. использование компьютерных технологий на всем жизненном цикле

В. использование систем автоматизированного управления и контроля

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Основное отличие традиционной технологии проектирования от компьютерных технологий автоматизированного проектирования заключается в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: параллельном выполнении работ на разных стадиях жизненного цикла**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что обозначает термин STEP-стандарт?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: стандарт обмена информацией о продукции**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Каким свойством обязательно должна обладать модель?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: универсальностью**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой процесс выражает член уравнения div(J) в дифференциальном законе сохранения?

А. образование за счет внутреннего источника

Б. взаимодействие с другими объектами

В. перенос через границу

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое из представленных ниже выражений является векторным?

А. div(J)

Б. grad(T)

В. dT/dx

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

К какому типу относится математическая модель, представляющая собой систему дифференциальных уравнений:

А. структурная

Б. физико-химических процессов

В. информационная

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Анализ переходного процесса представляет собой типовую задачу:

А. одновариантного анализа

Б. параметрического синтеза

В. многовариантного анализа

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При использовании метода конечных разностей требуется дискретизация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: расчетной области и ее границы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что является первичным при использовании современных технологий автоматизированного проектирования изделий?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: трехмерная геометрическая модель**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какой численный метод обладает свойством консервативности?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: метод конечных объемов**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что обозначает понятие “Reverse Engineering”?

А. получение готового изделия по его математической модели

Б. построение математической модели изделия по готовому образцу

В. изготовление изделий

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем заключается преимущество поверхностного описания трехмерных геометрических объектов перед каркасным?

А. возможность формирования объектов сложной формы

Б. меньшие потребности в вычислительных ресурсах

В. полное описание ребер

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Выберите правильную последовательность стадий жизненного цикла изделия.

А. концептуальное проектирование, анализ, детальное проектирование

Б. анализ, концептуальное проектирование, детальное проектирование

В. детальное проектирование, концептуальное проектирование, анализ

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Метод граничных элементов позволяет:

А. упростить структуру дискретного аналога

Б. уменьшить размерность задачи

В. повысить порядок точности

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При использовании метода граничных элементов требуется дискретизация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: границы расчетной области**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Какой метод численного решения используется в системе мультифизического моделирования Comsol?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: метод конечных элементов**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какое минимальное количество узлов имеет линейный конечный элемент на плоскости?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: три узла**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что характерно для физического моделирования?

А. разработка математической модели системы или процесса

Б. вероятностное описание системы или процесса методом Монте-Карло

В. формализованное описание системы или процесса с помощью математических соотношений и схем

Г. построение макета моделируемого объекта

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что характерно для компьютерного моделирования?

А. использование программных средств моделирования

Б. разработка концептуальной модели

В. натурное макетирование

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Моделирование – это:

А. изучение оригинала путем создания и исследования его копии, замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя

Б. способ оценки объекта исследования

В. разновидность эксперимента

Г. расчленение предмета на составные части.

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой численный метод обладает свойством консервативности ?

А. метод конечных элементов

Б. метод конечных объемов

В. метод граничных элементов

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Анализ переходного процесса представляет собой типовую задачу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: одновариантного анализа**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Дифференциальные уравнения какого типа описываютматематическую модель химического реактора идеального смешения?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: обыкновенные дифференциальные уравнения**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

К последовательности каких задач сводится краевая задача для дифференциального уравнения при использовании метода стрельбы?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: к последовательности задач Коши**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что необходимо задавать для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений?

А. начальные и граничные условия

Б. начальные условия

В. граничные условия

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какой основной закон химической кинетики используются при описании скорости химической реакции?

А. закон действия масс

Б. закон сохранения энергии

В. закон сохранения вещества

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Псевдогомогенные среды – это?

А. системы, отличающиеся от оригинала только масштабами

Б. системы, состоящие из отдельных молекул;

В. системы, в которых можно пренебречь различием параметров процесса в разных точках

Г. схема, упрощенно представляющая многофазную систему как однородную

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Г**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Модель сплошной среды предполагает

А. что система не состоит из отдельных молекул

Б. процесс лимитирует самая медленная стадия;

В. параметры процесса не меняются во времени;

Г. можно пренебречь различием параметров процесса в разных точках

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Эксперимент – это определенный набор и последовательность действий над \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для достижения конкретной поставленной цели

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: оригиналом или моделью**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

Что необходимо задавать для получения стационарного решения дифференциальных уравнений в частных производных?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: граничные условия**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Какое количество экспериентов требуется провести для реализации двухуровневого полнофакторного эксперимента для 3 факторов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: 8**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности**

**компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

**Задание 1. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Какое количество экспериментов требуется выполнить при использовании экспериментального метода построения математической модели, если предусматривается проведение полнофакторного эксперимента для системы, имеющей 5 параметров, каждый из которых имеет 5 различных значений?

А. 25

Б. 55

В. 52

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 2. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Оптимизация химико-технологического процесса – это?

А. получение оптимальных результатов в определенных пределах

Б. целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях

В. достижение максимальной производительности

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 3. Выберите и запишите один правильный ответ.**

Что является движущей силой массообменных процессов?

А. разность парциальных давлений

Б. разность температур

В. разность концентраций распределяемого компонента

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 4. Выберите и запишите один правильный ответ.**

В чем состоит основное достоинство метода математического моделирования?

А. наглядность

Б. дешевизна

В. возможность моделировать ХТС

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

**Уровень сложности задания: 1 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Массообменные процессы связаны с переходом веществ из одной \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в другую в результате диффузии.

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: фазы**

**Уровень сложности задания: 2 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 6. Запишите ответ на вопрос.**

По какому признаку наиболее целесообразно классифицировать все многообразие применяемых в химической промышленности процессов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: по способу создания движущей силы процесса**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**

**Задание 7. Запишите ответ на вопрос.**

Как называется эксперимент, в котором исследователь непосредственно вмешивается в изучаемый процесс, управляя уровнями факторов?

**Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: активный эксперимент**

**Уровень сложности задания: 3 (1 – минимальная сложность, 3 – максимальная сложность).**