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)**

**«Оптимизация 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-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)**

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

Какой их перечисленных показателей является технологическим показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. степень конверсии

Б. себестоимость

В. ассортимент выпускаемой продукции

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является статистическим?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится регрессионный анализ

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + 2\*A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 0

Б. 0.5

В. 1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

В реакторе идеального смешение концентрации всех веществ зависят только от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Правильный ответ: времени**

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

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

Дайте определение термина «**степень конверсии**».

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

**Правильный ответ: Степень конверсии это доля прореагировавшего исходного реагента относительно его начального количества.**

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

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

Как изменится концентрация реагента A на выходе реактора идеального вытеснения при увеличении скорости течения раствора, если в реакторе протекает необратимая гомогенная реакция A -> P?

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

**Правильный ответ: концентрация реагента увеличится**

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

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

**компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)**

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

Какой их перечисленных показателей является жкономическим показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. степень конверсии

Б. себестоимость

В. селективность

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является численным?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится метод покоординатного спуска?

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 0

Б. 0.5

В. 1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При решении задачи с ограничениями X1+X2 =10, X1=>0, X2=>0 и критерием оптимизапции Q = X1+X2 -> max следуект использовать методы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Правильный ответ: линейного программирования**

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

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

Дайте определение термина «**селективность**».

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

**Правильный ответ: Селективность это доля (или процент) превращенного исходного реагента, израсходованная на образование целевого продукта.**

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

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

Запишите уравнение для зависимости степени конверсии от времени для необратимой химической реакции 2A -> B с константой скорости K?

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

**Правильный ответ: K\*t/(1+A0\*K\*t)**

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

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

**компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)**

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

Какой их перечисленных показателей является качественным показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. выход

Б. себестоимость

В. ассортимент выпускаемой продукции

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является аналитическим?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится метод множителей Лагранжа?

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + 4\*A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 1

Б. 2

В. 3

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Линейное программирование это группа методов решения оптимизации задач, которые характеризуются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и линейным критерием оптимальности.

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

**Правильный ответ: линейной зависимостью между переменными**

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

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

Дайте определение термина «**химический выход**».

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

**Правильный ответ: Химический выход это отношение мольного количества полученного продукта к теоретическому мольному количеству продукта.**

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

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

Запишите уравнение для селективности реагента A при получении целевого продукта P, если в химико-технологической системе протекают две необратимых химических реакции A -> P и A -> B с константами скоростей K1 и K2, соответственно?

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

**Правильный ответ: K1/(K1+ K2)**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 4, 3, 2, 4, 2 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X+C\*X2 (где A, B, C – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Эффективность по Парето это такое состояние системы, при котором ни один показатель системы не может быть улучшен:

А. без ухудшения всех других показателя

Б. без улучшения всех других показателя

В. без улучшения части других показателя

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений минимального значения заданного критерия?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Регрессионный анализ это наиболее распространенный метод обработки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, который предусматривает получение зависимостей вида y = f(x1,x2,..., xn).

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

**Правильный ответ:** экспериментальных данных

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=2 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 10 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 5**

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

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

Для одномерной математической модели процессов переноса заданы следующие граничные условия: С(x=0)=C1, C(x=L)=C2. Какой тип задачи для дифференциального уравнения определябт такие граничные условия?

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

**Правильный ответ: краевая задача**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 5, 4, 3, 5, 3 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X (где A, B – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является генетическим?

А. метод дихотомии

Б. метод стаи серных волков

В. метод покоординатного спуска

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений максимального значения заданного критерия?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Пассивный эксперимент это эксперимент, в котором задействованы только \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

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

**Правильный ответ: контролируемые факторы**

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=10 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 5 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 0.5**

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

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

Для одномерной математической модели процессов переноса заданы следующие граничные условия: С(x=0)=C1. Какой тип задачи для дифференциального уравнения определябт такое граничное условие?

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

**Правильный ответ: задача Коши**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 3, 2, 1, 3, 1 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X+C\*exp(X) (где A, B, C – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является генетическим?

А. метод дихотомии

Б. метод покоординатного спуска

В. метод пчелиного роя

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений минимального отклонения от заданного значения?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Для получения уравнения регресси второго порядка необходимо использовать планы экспериментов, в которых каждый из факторов имеет по крайней мере \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

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

**Правильный ответ: три уровня**

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=1 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 1 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 1**

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

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

При использовании граничных условий первого рода (условия Дирихле), что задается на границе рассматриваемой области?

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

**Правильный ответ: значения зависимсой переменной**

**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-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)**

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

Какой их перечисленных показателей является технологическим показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. степень конверсии

Б. себестоимость

В. ассортимент выпускаемой продукции

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является статистическим?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится регрессионный анализ

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + 2\*A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 0

Б. 0.5

В. 1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

В реакторе идеального смешение концентрации всех веществ зависят только от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Правильный ответ: времени**

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

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

Дайте определение термина «**степень конверсии**».

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

**Правильный ответ: Степень конверсии это доля прореагировавшего исходного реагента относительно его начального количества.**

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

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

Как изменится концентрация реагента A на выходе реактора идеального вытеснения при увеличении скорости течения раствора, если в реакторе протекает необратимая гомогенная реакция A -> P?

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

**Правильный ответ: концентрация реагента увеличится**

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

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

**компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.2)**

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

Какой их перечисленных показателей является экономическим показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. степень конверсии

Б. себестоимость

В. селективность

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является численным?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится метод покоординатного спуска?

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 0

Б. 0.5

В. 1

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

При решении задачи с ограничениями X1+X2 =10, X1=>0, X2=>0 и критерием оптимизапции Q = X1+X2 -> max следуект использовать методы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Правильный ответ: линейного программирования**

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

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

Дайте определение термина «**селективность**».

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

**Правильный ответ: Селективность это доля (или процент) превращенного исходного реагента, израсходованная на образование целевого продукта.**

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

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

Запишите уравнение для зависимости степени конверсии от времени для необратимой химической реакции 2A -> B с константой скорости K?

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

**Правильный ответ: K\*t/(1+A0\*K\*t)**

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

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

**компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.3)**

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

Какой их перечисленных показателей является качественным показателем эффективности химико-технологиченской системы?

A. выход

Б. себестоимость

В. ассортимент выпускаемой продукции

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является аналитическим?

A. метод множителей Лагранжа

Б. метод половинного деления

В. метод Тагучи

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

К какой группе методов оптимизации относится метод множителей Лагранжа?

А. аналитические методы

Б. статистические методы

В. численные методы

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Эффективность работы химико-технологической системы определяется следующим критерием Q = 1 + 4\*A - A2. При каком значении варьируемого параметра А будет обеспечено наибольшее значения критерия Q?

А. 1

Б. 2

В. 3

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Линейное программирование это группа методов решения оптимизации задач, которые характеризуются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и линейным критерием оптимальности.

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

**Правильный ответ: линейной зависимостью между переменными**

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

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

Дайте опредеелние термина «**химический выход**».

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

**Правильный ответ: Химический выход это отношение мольного количества полученного продукта к теоретическому мольному количеству продукта.**

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

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

Запишите уравнение для селективности реагента A при получении целевого продукта P, если в химико-технологической системе протекают две необратимых химических реакции A -> P и A -> B с константами скоростей K1 и K2, соответственно?

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

**Правильный ответ: K1/(K1+ K2)**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.1)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 4, 3, 2, 4, 2 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X+C\*X2 (где A, B, C – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Эффективность по Парето это такое состояние системы, при котором ни один показатель системы не может быть улучшен:

А. без ухудшения всех других показателя

Б. без улучшения всех других показателя

В. без улучшения части других показателя

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений минимального значения заданного критерия?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Регрессионный анализ это наиболее распространенный метод обработки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, который предусматривает получение зависимостей вида y = f(x1,x2,..., xn).

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

**Правильный ответ:** экспериментальных данных

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=2 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 10 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 5**

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

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

Для одномерной математической модели процессов переноса заданы следующие граничные условия: С(x=0)=C1, C(x=L)=C2. Какой тип задачи для дифференциального уравнения определябт такие граничные условия?

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

**Правильный ответ: краевая задача**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.2)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 5, 4, 3, 5, 3 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X (где A, B – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является генетическим?

А. метод дихотомии

Б. метод стаи серных волков

В. метод покоординатного спуска

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений максимального значения заданного критерия?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Пассивный эксперимент это эксперимент, в котором задействованы только \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

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

**Правильный ответ: контролируемые факторы**

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=10 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 5 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 0.5**

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

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

Для одномерной математической модели процессов переноса заданы следующие граничные условия: С(x=0)=C1. Какой тип задачи для дифференциального уравнения определябт такое граничное условие?

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

**Правильный ответ: задача Коши**

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

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

**компетенции ОПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-4.3)**

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

Точечная оценка среднего значения величины X, полученная по результатам 5 эксперимеyтов: 3, 2, 1, 3, 1 имеет следующее значение.

А. 2

Б. 3

В. 4

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: А**

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

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

К какому типу задач относится безусловная оптимизация химико-технологической системы по критерию Q(X) = A+B\*X+C\*exp(X) (где A, B, C – фиксированные параметры, X – варьируемая переменная)?

А. статистическая оптимизация

Б. нелинейная оптимизация

В. линейная оптимизация

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: Б**

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

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

Какой из перечисленных методов оптимизации является генетическим?

А. метод дихотомии

Б. метод покоординатного спуска

В. метод пчелиного роя

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

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

Какая функция используется в методе Тагучи для оценки условий достижений минимального отклонения от заданного значения?

А. -10\*log(y2)

Б. -10\*log(1/y2)

В. -10\*log((y-ys)2)

**Ответ:\_\_\_\_\_.**

**Правильный ответ: В**

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

**Задание 5. Запишите пропущенные слова.**

Для получения уравнения регресси второго порядка необходимо использовать планы экспериментов, в которых каждый из факторов имеет по крайней мере \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

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

**Правильный ответ: три уровня**

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

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

Определите диффузионный поток вещества (моль/(м2\*с)) через слой толщиной L=1 мкм, если разность концентраций на границах слоя dC = 1 кмоль/м3, а коэффициент диффузии D = 10-9 м2/с

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

**Правильный ответ: 1**

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

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

При использовании граничных условий первого рода (условия Дирихле), что задается на границе рассматриваемой области?

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

**Правильный ответ: значения зависимсой переменной**

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