

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

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

«Численное математическое моделирование процессов теплообмена»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
22.04.02 Metallургия

с направленностью (профилем)
Теоретические основы литейных процессов

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

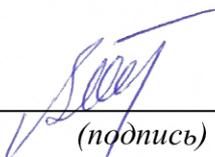
Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Вальтер А.И., проф., д.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

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).

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Технологические процессы и объекты как системы: как выделить их из внешней среды? Приведите пример — медеплавильный цех. Какие элементы этой системы вы можете назвать?
2. Как физически организованы вещественные связи между элементами системы, которой является обогатительная фабрика?
3. Какие энергетические связи существуют у такого объекта, как плавильная печь, отапливаемая природным газом?
4. Какие управляющие воздействия существуют для печи Ванюкова?
5. Какие возмущения оказывают влияние на ход металлургического процесса (например, плавки сульфидного сырья)?
6. Какие металлургические процессы заведомо относятся к классу динамических систем?
7. Какие модели процессов (структурные или эмпирические) можно получить, используя методы планирования эксперимента?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

1. Какие преимущества имеют модели, основанные на структурном подходе? Каковы недостатки?
2. Почему для большого числа металлургических процессов отсутствуют математические модели? Какие специалисты участвуют в создании моделей металлургических процессов?
3. Если процесс недостаточно изучен, какой подход можно применить для построения его математической модели?
4. Какое практическое значение имеет моделирование равновесия химических реакций применительно к металлургическому процессу, например плавке на штейн? На какие практические вопросы даст ответ модель?
5. На какие практические вопросы даст ответ модель кинетики химических реакций применительно к конвертированию медного штейна?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

1. Что такое матрица направляющих косинусов?
2. Что такое «сплошность» материала математической модели структуры?
3. Что означает знак (-1) в верхнем правом углу матрицы $[A]^{-1}$?
4. Может ли быть записана матрица жесткости линейного элемента через объемный интеграл?
5. Какой элемент описывает полином $\varphi = a_1 + a_2x + a_3y + a_4z$?
6. Какое условие должно выполняться при сложении матриц?

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

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Что такое пространство переменных (факторов)? Если факторов два или три, то как выглядит это пространство?
2. Что такое область допустимых решений задачи? Чему соответствует оптимальное решение на этой области? Что определяет границы области допустимых решений?
3. Почему следует попытаться свести многокритериальную задачу оптимизации к однокритериальной?
4. По каким критериям оптимальности следует оценивать результат плавки на штейн? Можно ли предложить обобщенный критерий?
5. Можно ли осуществить оптимизацию технологического процесса, не имея математической модели?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

1. Для какой задачи применяется данная матрица жесткости $\{Q\} = \frac{A\lambda}{L} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$?
2. Для чего используется центр тяжести конечного элемента?
3. Какое условие должно выполняться при умножении матриц?
4. Какой конечный элемент описывает следующий полином $\varphi = a_1 + a_2x + a_3y + a_4xy + a_5x^2 + a_6y^2$?
5. Что представляет собой выражение $u = N_1u_1 + N_2u_2 + N_3u_3 + N_4u_4$?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

1. Если используются поисковые методы решения, когда следует прекратить решение и считать его законченным?
2. Какие возмущения оказывают влияние на ход металлургического процесса (например, плавки сульфидного сырья)?
3. Какие металлургические процессы заведомо относятся к классу динамических систем?

4. Какие управляющие воздействия существуют для печи Ванюкова?
5. Какие энергетические связи существуют у такого объекта, как плавильная печь, отапливаемая природным газом?

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

3 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

1. Что такое симметричная матрица?
2. Что такое квадратура Гаусса-Лежандра?
3. Что выражает следующий интеграл $\int_S p_x [N]^T dS$?
4. Чем определяется размер матрицы жесткости конечного элемента?
5. Какой размер матрицы [E] у треугольного элемента с шестью узлами?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)

1. Что линейно в задачах линейного программирования?
2. Может ли решение задачи линейного программирования находиться внутри области допустимых решений?
3. Как выглядит регулярный симплекс, если задача содержит три оптимизирующих фактора?
4. Если используются поисковые методы решения, когда следует прекратить решение и считать его законченным?
5. В чем преимущество градиентного метода по сравнению с координатным? Всегда ли это преимущество есть?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)

1. Что означает операция транспонирования матрицы?
2. Чем транспортные задачи линейного программирования существенно отличаются от других задач линейного программирования? Какие другие задачи вы знаете?
3. Почему аналитические методы оптимизации так редко применяются для решения практических задач?
4. Какой размер матрицы [E] у треугольного элемента с тремя узлами?
5. В чем отличие методов экспериментальной оптимизации по сравнению с аналитическими и поисковыми методами?