

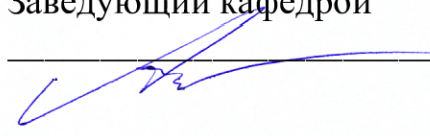
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт
Кафедра «Сварка, литье и технология конструкционных материалов»

Утверждено на заседании кафедры
«СЛиТКМ»
«24» января 2022 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)**

«Теплофизика и массоперенос в процессах литья»

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

по направлению подготовки

22.04.02 Металлургия

с направленностью (профилем)

Теоретические основы литейных процессов

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

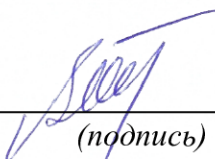
Тула 2022 год

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).

1 семестр

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

1. Контрольный вопрос. Каким уравнением описывается течение расплава в каналах литниковой системы?
2. Контрольный вопрос. Какую функцию выполняет шлакоуловитель?
3. Контрольный вопрос. В каких единицах измеряется плотность расплава?
4. Контрольный вопрос. В каком направлении происходит движение шлаковых частиц в расплаве?
5. Контрольный вопрос. По какой формуле можно рассчитать предельную скорость всплывания шлаковых частиц?
6. Контрольный вопрос. Опишите ход равновесной кристаллизации сплава?
7. Контрольный вопрос. От чего зависит диффузионный массоперенос?
8. Контрольный вопрос. Какой процесс описывается уравнением Шейля или уравнением неравномерного рычага?
9. Контрольный вопрос. От чего зависит размер дендритной ячейки?
10. Контрольный вопрос. Какая связь между скоростью затвердевания и размером дендритной ячейки?

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

1. Контрольный вопрос. Что называют теплообменом?
2. Контрольный вопрос. Что представляет собой теплопроводность?
3. Контрольный вопрос. Что представляет собой конвективная теплоотдача?
4. Контрольный вопрос. Что характеризует температура?
5. Контрольный вопрос. Что такое градиент температуры?
6. Контрольный вопрос. В каких единицах измеряется теплопроводность металла?
7. Контрольный вопрос. Закон Фурье.
8. Контрольный вопрос. Закон Стефана - Больцмана.
9. Контрольный вопрос. Каким критерием характеризуется теплоаккумулирующая способность материала?
10. Контрольный вопрос. Что называют теплообменом?

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

1. Контрольный вопрос. Что называют конвекцией?
2. Контрольный вопрос. Что представляет собой конвективная теплоотдача.
3. Контрольный вопрос. Дайте определение термину «теплоотдача».
4. Контрольный вопрос. Температурное поле является скалярным или векторным?
5. Контрольный вопрос. Закон Стефана - Больцмана для взаимного лучистого обмена.
6. Контрольный вопрос. По какой формуле определяется напряжение в корочке слитка σ прямоугольного сечения?
7. Контрольный вопрос. Что характеризует критерий Фруда?
8. Контрольный вопрос. Какой критерий характеризует отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.
9. Контрольный вопрос. Что представляет собой теплообмен излучением?
10. Контрольный вопрос. Что называют температурным полем?

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

1 семестр

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

1. Контрольный вопрос. Как выражается закон распределения примеси или легирующего элемента в двух несмешивающихся равновесных твердо-жидких фазах?

$$1.1. K_i = C_{i\text{ж}} - C_{i\text{т}}.$$

$$1.2. K_i = \frac{C_{i\text{т}}}{C_{i\text{ж}}}.$$

$$1.3. K_i = C_{i\text{т}} - C_{i\text{ж}}.$$

2. Контрольный вопрос. Чему равен коэффициент распределения углерода в синтетическом жидко-твердом чугуна при 1147 °С?

$$2.1. K_c = \frac{4,3}{2,14}.$$

$$2.2. K_c = \frac{2,14}{4,3}.$$

$$2.3. K_c = \frac{4,3 - 2,14}{4,3}.$$

3. Контрольный вопрос. Чему равна энтальпия смешения ΔH_{cm}^o в жидких растворах с положительными отклонениями от закона Рауля?

$$3.1. \Delta H_{cm}^o = 0.$$

$$3.2. \Delta H_{cm}^o < 0.$$

$$3.3. \Delta H_{cm}^o > 0.$$

4. Контрольный вопрос. Чему равна энтальпия смешения $\Delta H_{см}^o$ в жидких растворах с отрицательными отклонениями от закона Рауля?

4.1. $\Delta H_{см}^o < 0$.

4.2. $\Delta H_{см}^o = 0$.

4.3. $\Delta H_{см}^o > 0$.

5. Контрольный вопрос. Каким законом выражается температурная зависимость растворимости двухатомных газов в металлах и сплавах, образующих с этими газами эндотермические растворы внедрения?

5.1. Законом Генри.

5.2. Законом Борелиуса.

5.3. Законом Сивертса.

6. Контрольный вопрос. Чему равен тепловой эффект смешения $\Delta \bar{Q}_{см}$ в жидких растворах с положительными отклонениями от закона Рауля?

6.1. $\Delta \bar{Q}_{см} < 0$.

6.2. $\Delta \bar{Q}_{см} = 0$.

6.3. $\Delta \bar{Q}_{см} > 0$.

7. Контрольный вопрос. Чему равен тепловой эффект смешения $\Delta \bar{Q}_{см}$ в жидких растворах с отрицательными отклонениями от закона Рауля?

7.1. $\Delta \bar{Q}_{см} = 0$.

7.2. $\Delta \bar{Q}_{см} > 0$.

7.3. $\Delta \bar{Q}_{см} < 0$.

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

1. Контрольный вопрос. Что такое поток?

1.1. Изменение произвольной силы во времени.

1.2. Изменение произвольного напряжения во времени.

1.3. Изменение произвольного заряда во времени.

2. Контрольный вопрос. К какой системе относятся коллоидные растворы?

2.1. Жидкость – газ.

2.2. Жидкость – твердое тело.

2.3. Жидкость – жидкость.

3. Контрольный вопрос. Какое движение совершают частицы в коллоидных растворах?

3.1. Броуновское.

3.2. Вращательное.

3.3. Прямолинейное.

4. Контрольный вопрос. Как изменяется поверхностное натяжение жидких металлов $\sigma_{ж}$ с увеличением их мольной энтропии в стандартных условиях S^o_{298} ?

4.1. Остается без изменения.

4.2. Увеличивается.

4.3. Уменьшается.

5. Контрольный вопрос. Как изменяется поверхностное натяжение жидких металлов и сплавов $\sigma_{ж}$ с повышением температуры?

5.1. Не изменяется.

5.2. Уменьшается.

5.3. Увеличивается.

6. Контрольный вопрос. Каким уравнением определяется поверхностное натяжение жидких металлов и сплавов?

$$6.1. \sigma = \frac{\Delta H_T^o}{\Delta S}.$$

$$6.2. \sigma = \frac{\Delta \bar{Q}_T}{\Delta S}.$$

$$6.3. \sigma = -\frac{A}{\Delta S}.$$

7. Контрольный вопрос. Что такое ΔS в уравнении $\sigma = -\frac{A}{\Delta S}$?

7.1. Изменение энтропии, Дж/(моль·К).

7.2. Площадь вновь образованной поверхности, м².

7.3. Площадь всей поверхности, м².

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

1. Контрольный вопрос. Как называют линейные однородные уравнения Онзагера

$$J_i = \sum_{j=1}^m L_{ij} \cdot X_j ?$$

1.1. Феноменологическими законами.

1.2. Статистическими законами.

1.3. Дифференциальными законами.

2. Контрольный вопрос. Как называют величины L_{ij} в уравнении Онзагера?

2.1. Термодинамическими коэффициентами проводимости.

2.2. Статистическими коэффициентами проводимости.

2.3. Феноменологическими коэффициентами проводимости.

3. Контрольный вопрос. Как называют обобщенные координаты, характеризующие формы движения материи?

3.1. Потенциалами.

3.2. Зарядами.

3.3. Напряжениями.

4. Контрольный вопрос. Каким символом обозначают обобщенные координаты, характеризующие формы движения материи?

4.1. q.

4.2. ω .

4.3. f.

5. Контрольный вопрос. Как в физической химии называют силовую функцию?

5.1. Внешней энергией.

5.2. Поток.

5.3. Внутренней энергией.

6. Контрольный вопрос. Каким символом обозначают силовую функцию?

6.1. U.

6.2. F.

6.3. P.

7. Контрольный вопрос. Как называют компоненты силовой функции?

7.1. Зарядами.

7.2. Потенциалами.

7.3. Сопротивлениями.

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

1 семестр

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

1. Контрольный вопрос. Что называют теплообменом?

1.1. Самопроизвольный необратимый процесс переноса тепловой энергии.

1.2. Количество теплоты, поглощаемое телом при нагреве единицы массы на один градус.

1.3. Процесс выделения скрытой теплоты кристаллизации.

2. Контрольный вопрос. Как осуществляется теплообмен?

2.1. Теплопроводностью, конвекцией и излучением.

2.2. Теплопроводностью.

2.3. Конвекцией.

3. Контрольный вопрос. Что представляет собой теплопроводность?

3.1. Процесс, посредством которого теплота распространяется в твердых телах или жидкостях находящихся в состоянии покоя.

3.2. Процесс передачи теплоты в неравномерно нагретой жидкой, газообразной или сыпучей среде, осуществляющийся вследствие движения среды и её теплопроводности.

3.3. Перенос тепловой энергии от одного тела к другому благодаря излучению и поглощению электромагнитных волн.

4. Контрольный вопрос. Что представляет собой конвективная теплоотдача?

4.1. Процесс передачи теплоты в неравномерно нагретой жидкой, газообразной или сыпучей среде, осуществляющийся вследствие движения среды и её теплопроводности.

4.2. Процесс, посредством которого теплота распространяется в твердых телах или жидкостях находящихся в состоянии покоя.

4.3. Перенос тепловой энергии от одного тела к другому благодаря излучению и поглощению электромагнитных волн.

5. Контрольный вопрос. Что представляет собой теплообмен излучением.

5.1. Перенос тепловой энергии от одного тела к другому благодаря испусканию и поглощению электромагнитных волн.

5.2. Процесс, посредством которого теплота распространяется в твердых телах или жидкостях находящихся в состоянии покоя.

5.3. Процесс передачи теплоты в неравномерно нагретой жидкой, газообразной или сыпучей среде, осуществляющийся вследствие движения среды и её теплопроводности.

6. Контрольный вопрос. Теплоотдача это:

6.1. Теплообмен между граничной поверхностью тела и окружающей средой.

6.2. Теплообмен между различными средами, разделенными телом или системой тел.

6.3. Процесс перехода тепла от холодного тела к горячему.

7. Контрольный вопрос. Теплопередача – это:

7.1. Теплообмен между различными средами, разделенными телом или системой тел.

7.2. Теплообмен между граничной поверхностью тела и окружающей средой..

7.3. Процесс перехода тепла от холодного тела к горячему.

8. Контрольный вопрос. Что характеризует температура?

8.1. Степень интенсивности теплового движения атомов или молекул тела.

8.2. Энергию нулевых колебаний атомов тела.

8.3. Частоту колебаний атомов в кристаллической решетке.

9. Контрольный вопрос. Температурное поле – это:

9.1. Совокупность значений температуры во всех точках тела в каждый момент времени.

9.2. Изотерма.

9.3. Политерма.

10. Контрольный вопрос. Температурное поля является:

10.1. Скалярным:

10.2. Векторным.

10.3. Скалярным или векторным в зависимости от используемой системы координат.

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

1. Контрольный вопрос. Изотерма характеризует:

1.1. Точки скалярного поля, для которых функция $T=T(x, y, t)$ принимает одно и то же значение $T=\text{const}$.

1.2. Точки скалярного поля, для которых функция $T=T(x, y, t)$ монотонно изменяется.

1.3. Точки скалярного поля, для которых функция $T=T(x, y, t)$ интенсивно изменяется.

2. Контрольный вопрос. Градиент температуры – это:

2.1. Вектор, направленный по нормали к изотерме температурного поля в сторону возрастания температуры, численно равный первой производной температуры поля по направлению нормали к изотерме.

2.2. Модуль вектора, направленного по нормали к изотерме температурного поля в сторону возрастания температуры, численно равный первой производной температуры поля по направлению нормали к изотерме.

2.3. Единичный вектор, нормальный к изотерме.

3. Контрольный вопрос. Закон Фурье имеет вид:

3.1. $q = -\lambda \, dT/dn$.

3.2. $q_0 = \alpha(T_0 - T_c)$.

3.3. $q_0 = \varepsilon_0 \sigma (T_0^4 - T_c^4)$.

4. Контрольный вопрос. Закон Ньютона имеет вид:

4.1. $q_0 = \alpha(T_0 - T_c)$.

4.2. $q = -\lambda \, dT/dn$.

4.3. $q_0 = \varepsilon_0 \sigma (T_0^4 - T_c^4)$.

5. Контрольный вопрос. Закон Стефана - Больцмана для взаимного лучистого обмена имеет вид:

5.1. $q_0 = \varepsilon_0 \sigma (T_0^4 - T_c^4)$.

5.2. $q_0 = \alpha(T_0 - T_c)$.

5.3. $q = -\lambda \, dT/dn$.

6. Контрольный вопрос. Критерий Фруда $Fr = w_0^2/(g l_0)$ характеризует:

6.1. Отношение кинематической энергии потока к работе силы тяжести.

6.2. Отношение сил инерции к силам молекулярного трения.

6.3. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

7. Контрольный вопрос. Критерий Эйлера $Eu = \Delta P/(\rho w_0^2)$ характеризует:

7.1. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

7.2. Отношение кинематической энергии потока к работе силы тяжести.

7.3. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

8. Контрольный вопрос. Критерий Рейнгольда $Re = \frac{w_0 l_0}{\nu}$ характеризует:

8.1. Отношение сил инерции к силам молекулярного трения.

8.2. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

8.3. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

9. Контрольный вопрос. Критерий Кирпичева $Ki = (q_0 l_0)/(\lambda \Delta T)$ характеризует:

9.1. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

9.2. Отношение сил инерции к силам молекулярного трения.

9.3. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

10. Контрольный вопрос. Критерий Био $Bi = (\alpha l_0)/\lambda$ характеризует:

10.1. Отношение внутреннего l_0/λ и внешнего $1/\alpha$ термических сопротивлений.

10.2. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

10.3. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

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

1. Контрольный вопрос. Критерий Нуссельта $Nu = (\alpha l_0)/\lambda$ характеризует:

1.1. Отношение величины плотности теплового потока, переданного в процессе теплоотдачи, к величине плотности теплового потока, переданного через слой толщиной l_0 теплопроводностью.

1.2. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

1.3. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

2. Контрольный вопрос. Критерий Пекле $Pe = (w_0 l_0)/a$ характеризует:

2.1. Меру относительной роли теплоты, переносимой конвекцией, и теплоты, передаваемой теплопроводностью.

2.2. Отношение перепада статического давления в потоке к его динамическому напору.

2.3. Отношение теплового потока, подводимого (или отводимого) к телу, к тепловому потоку, передаваемому через тело за счет теплопроводности.

3. Контрольный вопрос. Критерий Фурье $Fo = (a\tau)/l_0^2$ характеризует:

3.1. Мереу скорости измерения температуры тела при неустановившемся тепловом состоянии.

3.2. Отношение величины плотности теплового потока, переданного в процессе теплоотдачи, к величине плотности теплового потока, переданного через слой толщиной l_0 теплопроводностью.

3.3. Отношение подъемной силы, возникающей в потоке за счет разности плотностей, к силам молекулярного трения.

4. Контрольный вопрос. Критерий Грасфорга $Gr = (g l_0^3 \beta \Delta T) / \nu^2$ характеризует:

4.1. Отношение подъемной силы, возникающей в потоке за счет разности плотностей, к силам молекулярного трения.

4.2. Мереу скорости измерения температуры тела при неустановившемся тепловом состоянии.

4.3. Отношение величины плотности теплового потока, переданного в процессе теплоотдачи, к величине плотности теплового потока, переданного через слой толщиной l_0 теплопроводностью.

5. Контрольный вопрос. Критерий Архимеда $Ar = \frac{g l_0^3}{\nu^2} \frac{\rho_0 - \rho}{\rho}$ является:

5.1. Частным случаем критерия Грасфорга для случая постоянного значения коэффициента объемного расширения среды.

5.2. Частным случаем критерия Фурье.

5.3. Частным случаем критерия Пекле.

6. Контрольный вопрос. Критерий Остроградского $Os = (q_v l_0^2) / (\lambda \Delta T)$ характеризует:

6.1. Отношение количества теплоты выделившегося в теле к количеству теплоты, прошедшему через тело за счет теплопроводности.

6.2. Мереу скорости измерения температуры тела при неустановившемся тепловом состоянии.

6.3. Отношение величины плотности теплового потока, переданного в процессе теплоотдачи, к величине плотности теплового потока, переданного через слой толщиной l_0 теплопроводностью.

7. Контрольный вопрос. Критерий Эккерта $E = w_0^2 / (C\Delta T)$ характеризует:

7.1. Связь между механической энергией движущегося потока и тепловой энергии, в которую переходит энергия механическая, вызывая нагревание жидкости.

7.2. Отношение количества теплоты выделившегося в теле к количеству теплоты, прошедшему через тело за счет теплопроводности.

7.3. Отношение подъемной силы, возникающей в потоке за счет разности плотностей, к силам молекулярного трения.

8. Контрольный вопрос. Критерий Стантона $St = Nu/Pe$ характеризует:

8.1. Отношение интенсивности теплоотдачи к удельному теплосодержанию потока.

8.2. Отношение количества теплоты выделившегося в теле к количеству теплоты, прошедшему через тело за счет теплопроводности.

8.3. Отношение подъемной силы, возникающей в потоке за счет разности плотностей, к силам молекулярного трения.

9. Контрольный вопрос. Теплоаккумулирующая способность материала форма характеризуется:

9.1. Коэффициентом аккумуляции тепла.

9.2. Критерием Стантона.

9.3. Критерием Эккерта.

10. Контрольный вопрос. Первый закон Фика имеет вид:

$$10.1. \vec{j}_i = -D_i \nabla c_i$$

$$10.2. \frac{\partial c_i}{\partial t} = D_i \nabla^2 c_i$$

$$10.3. J_i = - \sum_{k=1}^n \left(L_{ik} \cdot \frac{\partial \mu_k}{\partial n} \right).$$