

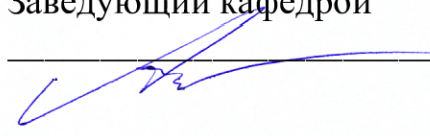
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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)**

**«Кристаллизация металлических расплавов в отливках. Инновационный  
подход»**

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

по направлению подготовки  
**22.04.02 Metallurgy**

с направленностью (профилем)  
**Теоретические основы литейных процессов**

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220402-02-22

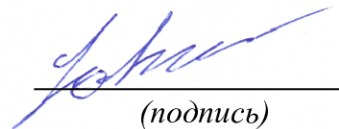
Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Евдокимов Е.Г., доц., к.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).**

### **2 семестр**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)**

1. Классификация чугуна по состоянию углерода.
2. Какая важнейшая особенность чугуна.
3. Фазы в структуре чугуна.
4. Какие железные руды используются в доменном процессе?
  - А. Магнитный железняк, красный железняк, бурый железняк, шпатовый железняк.
  - Б. Магнитный железняк, шпатовый железняк, боксит, доломит.
  - В. Шпатовый железняк, бурый железняк, доломит, магнезит, магнитный железняк.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)**

1. Какие железные руды используются в доменном процессе?
  - А. Магнитный железняк, красный железняк, бурый железняк, шпатовый железняк.
  - Б. Магнитный железняк, шпатовый железняк, боксит, доломит.
  - В. Шпатовый железняк, бурый железняк, доломит, магнезит, магнитный железняк.
2. Каким образом ведут подготовку руды к плавке?
  - А. Проводят сортировку, дробление, спекание.
  - Б. Проводят сортировку, дробление, усреднение, обогащение.
  - В. Проводят дробление, сортировку, обжиг, усреднение.
3. Что такое окатыши?
  - А. Шарики из концентратов руды, флюса, раскислителя.
  - Б. Шарики из концентратов марганцевой руды, флюса, железной руды.
  - В. Шарики из концентратов железной руды, флюса, топлива.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.1)**

1. Какие требования предъявляют к горючему для доменных печей?
2. Что дает повышение давления на колошнике доменной печи?
3. До какой температуры нагревают воздух, вдуваемый в доменную печь?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

1. Малые структурные фазы.
2. Классификация чугуна по форме включений графита.
3. Классификация чугуна по состоянию углерода.
4. Чем восстанавливается железо из руды?  
А. Углеродом и  $\text{CO}_2$ .  
Б. Углеродом,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ .  
В. Углеродом и  $\text{CO}$ .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)**

1. С какой целью проводят обогащение железных руд?  
А. Для удаления вредных примесей P и S.  
Б. Для повышения содержания железа.  
В. Для повышения содержания железа и удаления P и S.
2. Сколько содержится марганца в зеркальных чугунах ЗЧ1, ЗЧ2, ЗЧ3?  
А. 10 - 25 % Mn.  
Б. 15 - 40 % Mn.  
В. 70 - 75 % Mn.
3. Какой химический элемент окисляется при производстве стали в первую очередь?  
А. Кремний.  
Б. Железо.  
В. Марганец.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.2)**

1. Назовите основные части доменной печи.  
А. Колошник, распар, лещадь, горн, фурмы, колонны, фундамент.  
Б. Колошник, шахта, распар, заплечики, горн, лещадь.  
В. Колошник, заплечики, горн, фурмы, лещадь, копильник.
2. В каком состоянии находится восстанавливаемое железо в доменной печи?  
А. В жидком.  
Б. В твердом.  
В. В твердом и частично в жидком.

3. При какой температуре науглероженное железо в доменной печи начинает плавиться?
- А. 1150 - 1200 °С.
  - Б. 1200 - 1400 °С.
  - В. 800 - 1000 °С.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

1. Оценка типа структуры металлической основы (матрицы) чугуна.
2. Оценка фосфидной эвтектики.
3. Какие стали считаются полностью раскисленными?
  - А. Спокойные.
  - Б. Полуспокойные.
  - В. Кипящие.
4. Чем раскисляют сталь с целью получения спокойной?
  - А. FeMn, FeSi, Al.
  - Б. FeSi, Al.
  - В. FeMn, Al.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)**

1. Какие реакции протекают в I периоде плавки стали?
  - А.  $2\text{FeO} + \text{Si} = \text{SiO}_2 + 2\text{Fe} + \text{Q}$ .  
 $5\text{FeO} + 2\text{P} = \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{Fe} + \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Fe} - \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{MnO} + \text{Fe} + \text{Q}$ .
  - Б.  $\text{Fe} + 1/2\text{O}_2 = \text{FeO} + \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{MnO} + \text{Fe} + \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Fe} - \text{Q}$ .  
 $2\text{FeO} + \text{Si} = \text{SiO}_2 + 2\text{Fe} + \text{Q}$ .  
 $5\text{FeO} + 2\text{P} = \text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{Fe} + \text{Q}$ .
  - В.  $\text{Fe} + 1/2\text{O}_2 = \text{FeO} + \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{MnO} + \text{Fe} + \text{Q}$ .  
 $\text{FeO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Fe} - \text{Q}$ .  
 $2\text{FeO} + \text{Si} = \text{SiO}_2 + 2\text{Fe} + \text{Q}$ .
2. В виде какого соединения фосфор удаляется из стали при ее выплавке?
  - А.  $(\text{FeO})_3 * \text{P}_2\text{O}_5$ .
  - Б.  $(\text{CaO}) * \text{P}_2\text{O}_5$ .
  - В.  $(\text{FeO})_3 * \text{P}_2\text{O}_5$ ;  $(\text{CaO}) * \text{P}_2\text{O}_5$ .
3. Какая реакция называется основной реакцией прямого восстановления железа?
  - А.  $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$ .
  - Б.  $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$ .
  - В.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = \text{FeO} + \text{CO}_2$ .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.3)**

1. Что такое КИПО?
2. Какие бывают огнеупорные материалы по химическим свойствам?
3. Какими свойствами должны обладать огнеупорные материалы?

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

**2 семестр**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)**

1. Какие Вы знаете основные процессы обогащения?
2. Какая сталь кислая или основная имеет более высокие пластические свойства?
  - А. Основная.
  - Б. Основная, выплавленная в мартеновской печи с продувкой кислородом.
  - В. Кислая.
3. Какая сталь кислая или основная имеет более высокие пластические свойства?
  - А. Основная.
  - Б. Основная, выплавленная в мартеновской печи с продувкой кислородом.
  - В. Кислая.
4. Назовите основные шихтовые материалы кислородно-конвертерного процесса?
  - А. Чушковый передельный чугун, известь, железная руда, боксит.
  - Б. Жидкий передельный чугун, известь, стальной лом.
  - В. Жидкий передельный чугун, стальной лом, известь, железная руда, боксит, плавиковый шпат.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.1)**

1. Классификация процессов плавки и методы их осуществления.
2. Каким образом должны распределяться теплота и температура по высоте доменной печи?
  - А. Так, чтобы все реакции протекали в определенном месте.
  - Б. Так, чтобы все реакции протекали в определенное время в распаре и горне.
  - В. Так, чтобы все реакции протекали в определенном месте и в определенное время.
3. Выбрать компоненты и рассчитать шихту для выплавки чугуна СЧ 15:
  - А. С – 3,6 %.
  - Б. Si – 2,2 %.
  - В. Mn – 0,6 %.
  - Г. S – 0,05 %.
  - Д. Р – 0,045 %.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.1)**

1. Этапы контроля качества изготовления литейных сплавов.
2. Контроль процесса плавки чугуна.
3. Что позволяет иметь доменной печи, работающей по принципу встречного движения материалов и газов?
  - А. Минимальный расход топлива.
  - Б. Высокий коэффициент полезного использования тепла.
  - В. Более легкую восстанавливаемость железа из соединений.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

1. Классификация способов улучшения качества литейных сталей.
2. От каких факторов зависит количество требующегося сфероидизирующего модификатора.
3. Что понимают под объемной усадкой сплавов?
4. Причины появления объемной усадки в отливках.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.2)**

1. Чем удаляется сера из чугуна в доменной печи?
  - А. Марганцем.
  - Б. Кальцием.
  - В. Марганцем, кальцием.
2. Для каких целей применяют литейные чугуны ЛК0-ЛК5?
  - А. Для получения литых деталей.
  - Б. Для переплава в сталь.
  - В. Для выплавки зеркального чугуна.
3. С каким содержанием серы используют чугуны для передела в сталь в кислородных конвертерах?
  - А. До 0,07 %.
  - Б. До 0,03 %.
  - В. До 0,2 %.
4. Можно ли выплавлять стали в дуговых электропечах с очень низким содержанием углерода?
  - А. Да.
  - Б. Нет.
  - В. Можно выплавлять с любым количеством углерода.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.2)**

1. В какой части доменной печи происходит образование шлака?
  - А. В распаре.
  - Б. В шахте.

В. В горне.

2. Какие передельные чугуны выплавляют в доменной печи?

А. Коксовый, фосфористый.

Б. Фосфористый, высококачественный, коксовый.

В. Высококачественный, фосфористый.

3. Какие преимущества индукционных электропечей перед дуговыми печами?

А. Можно выплавлять стали с низким содержанием углерода.

Б. Можно выплавлять стали с малым угаром элементов.

В. Можно выплавлять стали с низким содержанием углерода, газов, неметаллических включений, с малым угаром элементов.

4. Можно ли в индукционных электрических печах выплавлять стали с очень низким содержанием углерода?

А. Нет.

Б. Да, но следует использовать печи только с кислой футеровкой.

В. Да.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

1. Из чего складывается объемная усадка отливок?

2. Влияние химического состава сплавов на величину и характер расположения усадочных раковин и пор.

3. Влияние температуры сплава на объемную усадку отливок.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-7.3)**

1. Сущность косвенного метода определения объема открытых усадочных раковин и усадочных пор.

2. Чему равен расход электроэнергии при выплавке 1 т стали в индукционных печах?

3. Что дает использование кислорода при плавке стали в мартеновских печах?

А. Уменьшает продолжительность плавки, повышает производительность печи на 20 - 25 %.

Б. Повышает температуру печи, производительность на 20 - 25 %, ускоряет процесс окисления примесей, снижает расход топлива.

В. Уменьшает продолжительность плавки, снижает расход топлива.

4. Можно ли в кислых мартеновских печах удалять фосфор и серу?

А. Можно.

Б. Нельзя.

В. Фосфор можно, а серу нельзя.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-11 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-11.3)**

1. Что дает повышение давления на колошнике доменной печи?

2. Каким образом должны распределяться теплота и температура по высоте доменной печи?



3. Чем можно повысить производительность доменной печи?
4. Что дает использование кислорода при плавке стали в мартеновских печах?
5. Можно ли в кислых мартеновских печах удалять фосфор и серу?
6. Общая классификация плавильных агрегатов литейных цехов.