

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Металлургия черных металлов

**Код модуля**  
1147742(0)

**Модуль**  
Основы металлургии

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гилева Лариса Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
2	Клеоновский Михаил Витальевич	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	металлургии железа и сплавов
3	Лозовая Елизавета Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металлургии железа и сплавов
4	Минин Сергей Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	металлургии железа и сплавов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- Гилева Лариса Юрьевна, Доцент, металлургии железа и сплавов
- Клеоновский Михаил Витальевич, Преподаватель, металлургии железа и сплавов
- Лозовая Елизавета Юрьевна, Доцент, металлургии железа и сплавов
- Минин Сергей Игоревич, Преподаватель, металлургии железа и сплавов

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Металлургия черных металлов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Металлургия черных металлов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Лабораторные занятия

<p>полученных результатов</p>	<p>исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности  У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности  У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде  У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности  У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Зачет  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2</p>
<p>ОПК-6 -Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией  З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Лабораторные занятия</p>

	<p>деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	
<p>ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p>

<p>ресурсоэффективность и производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции  П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта  П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования  У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций  У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям  У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения  У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p>	
--	--	--

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,8	40
<i>контрольная работа</i>	3,16	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.4</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,8	40
<i>домашняя работа</i>	3,16	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
---	---------------------------------	------------------------------

<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>



	задание)			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Шихтовые материалы доменной плавки.
2. Расчет состава продуктов доменной плавки.
3. Расчет потребности процесса в дутье. Расчет производительности печи.
4. Влияние параметров плавки на удельный расход кокса.
5. Шихтовые материалы сталеплавильного производства.
6. Расчет угара элементов шихты и количества кислорода для их окисления.
7. Определение выхода жидкой стали.
8. Определение расхода кислородного дутья.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=720>
2. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/1067](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/1067)

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Общая технологическая схема получения чугуна в доменных печах

Примерные задания

Основные характеристики современной технологии доменной плавки: ...

Выберите один или несколько ответов:

высокое давление

автоматизация

подготовленное сырье

современные конструкции печей

Самой маленькой по диаметру цилиндрической частью доменной печи является ...

Выберите один ответ:

колошник

шахта

горн

распар

Полезным объемом доменной печи называется...

Выберите один ответ:

объем рабочего пространства от уровня воздушных фурм до нижней кромки большого конуса засыпного аппарата или лотка БЗУ в опущенном состоянии

объем рабочего пространства от уровня чугунных леток до нижней кромки большого конуса засыпного аппарата или лотка БЗУ в опущенном состоянии

объем рабочего пространства от лещади до верха колошника

объем шахты печи

Основные характеристики доменной печи

Выберите один или несколько ответов:

непрерывно действующий агрегат

окислительный агрегат

агрегат периодического действия

противоточный агрегат

восстановительный агрегат

шахтная печь

подовая печь

Рудой называется горная порода, содержащая полезный компонент в такой форме и в таком количестве, ...

Выберите один ответ:

что его экономически выгодно извлекать на данном уровне развития техники

что его экономически выгодно извлекать

что его технически возможно извлекать

Кокс – это ...

Выберите один ответ:

твердый углеродистый остаток термической обработки особых сортов каменных углей при температуре 900 – 1100 0С без доступа воздуха

твердый углеродистый остаток термической обработки особых сортов каменных углей при температуре 500 - 550 0С без доступа воздуха

каменный уголь, содержащий незначительное количество летучих веществ

каменный уголь, при сгорании которого образуется незначительное количество золы

Современные доменные печи работают на дутье с температурой, оС...

Выберите один ответ:

800-900

900-1350

1350 – 1450

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=720>

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Классификация и маркировка сталей

2. Физико-химические основы сталеплавильных процессов

Примерные задания

Цифра 18 в марке стали P18 обозначает содержание ...

1) углерода

2) кремния

3) ванадия

4) вольфрама

5) титана

Основной реакцией окисления кремния в сталеплавильной печи является ...

1)  $[Si] + 2[O] = (SiO_2)$

- окисление кислородом, растворенным в металле

2)  $[Si] + \{O_2\} = (SiO_2)$

- окисление кислородом газовой фазы

3)  $[Si] + 2(FeO) = (SiO_2) + 2[Fe]$

- окисление кислородом шлака

Десульфурация стали в классической дуговой сталеплавильной печи проводится в ... период плавки

1) окислительный

2) восстановительный

3) нейтральный

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/1067](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/1067)

### 5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

### 1. Расчет доменной шихты на заданную основность шлака

Примерные задания

Расчет расхода флюсов для получения шлака заданной основности при выплавке чугуна указанной марки из заданных железорудных материалов.

Расчет расхода указанных железорудных материалов и соотношения агломерат/окатыши для получения шлака заданной основности при выплавке чугуна указанной марки при условии вывода флюсов из шихты.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=720>

### 5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

#### 1. Расчет материального баланса кислородно-конвертерного процесса

Примерные задания

Выполнить расчет материального баланса кислородного конвертера емкостью 60 тонн.

Исходные данные для расчета:

- 1 вариант;
- химический состав чугуна: C = 4,2 %; Si = 0,4 %; Mn = 0,6 %; P = 0,1 %; S = 0,07 %;
- химический состав стали 10: C = 0,1 %; Si = 0,3 %; Mn = 0,3 %; P = 0,04 %; S = 0,04 %;
- принять лома в шихте 15 %.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/1067](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/1067)

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие железных руд. Две технологические задачи, которые необходимо выполнить для получения железа. Общая технологическая схема получения чугуна из железных руд.

2. Профиль доменной печи. Шихтовые материалы. Комбинированное дутье. Показатели работы печи. Доменные чугуны.

3. Восстановление оксидов железа. Последовательность восстановления оксидов железа по высоте печи. Термодинамические условия восстановления (диаграмма Fe-O).

4. Восстановимость железорудных материалов. Влияние качества руд и условий восстановления на восстановимость ЖРМ.

5. Процессы шлакообразования в доменной печи.

6. Закономерности горения топлива в доменной печи.

7. Закономерности теплообмена в доменной печи.

8. Закономерности движения шихты в доменной печи.

9. Закономерности движения газов в доменной печи. Условия ровного схода шихтовых материалов.

10. Требования к шихтовым материалам доменной плавки. Технологическая схема подготовки руд к плавке.
11. Понятие о черных металлах. Технологическое различие между железом, сталью, чугуном.
12. Классификация стали: по назначению, по хим.составу, по качеству, по характеру затвердевания. Классификация способов производства стали.
13. Применение законов физической химии при производстве стали. Общая физико-химическая характеристика сталеплавильных процессов.
14. Шлаки сталеплавильных процессов. Строение и состав шлаков. Технологические свойства шлаков.
15. Окисление и восстановление фосфора. Условия глубокой дефосфорации стали. Технологические приемы дефосфорации.
16. Общая характеристика кислородно-конвертерного процесса. Устройство конвертеров.
17. Технология кислородно-конвертерной плавки.
18. Устройство и принцип работы дуговых сталеплавильных печей.
19. Общая характеристика методов спецэлектromеталлургии.
20. Задачи внепечной обработки стали. Агрегат комплексной обработки стали (АКОС: схема, принцип действия).
21. Способы разлива и основное оборудование.
- LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=720>
  2. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/1067](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/1067)

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-7	З-1 З-4 П-1	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции