



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
А.С.Савинов  
«02» октября 2018 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛУРГИИ

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль программы

Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Metallurgy, machine building and materials processing  
Technologies of metallurgy and casting processes  
4  
8

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН РФ 04.12.2015г. №1427

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии металлургии и литейных процессов «04» сентября 2018, протокол № 1


Зав. кафедрой  / К. Н. Вдовин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 (протокол № 2)

Председатель  / А.С.Савинов /


Рабочая программа составлена:

доц. каф. ТМиЛП, канд. техн. наук

 / И.В.Макарова /

Рецензент:

ст. преп. каф. МиГОДиМ, канд. техн. наук,

 / Е.Ю. Звягина /



## 1 Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Новые процессы металлургии» – дать обучающимся знания: о новых способах извлечения железа из рудного сырья и выплавки стали, позволяющих расширять сырьевую базу черной металлургии, улучшать качество и снижать себестоимость стали, повышать производительность агрегатов, упрощать задачи автоматизации, улучшение условий труда и защиты окружающей среды; о принципиальных основах новой ресурсосберегающей и экологически менее опасной производственно-технологической схемы черной металлургии; о свойствах и способах получения металлов специального назначения, производимых в небольших количествах по промышленно освоенным технологиям.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Новые процессы металлургии» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Дисциплина «Новые процессы металлургии» входит в дисциплины по выбору вариативной части.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения «Теория, технология и автоматизация доменного процесса», «Теория и технология окускования железных руд», «Выплавка стали в конвертерах», «Разливка и кристаллизация стали».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении итоговой государственной аттестации и при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Новые процессы металлургии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-1 способностью к анализу и синтезу</b>	
Знать	– сущность, преимущества и недостатки различных способов бескоковского (внедоменного) восстановления железа и непрерывной плавки стали – влияние процессов производства черных металлов на окружающую среду
Уметь	– определять новый способ производства железа применительно к конкретным условиям
Владеть	– навыками экологически чистых технологий производства чугуна и стали – навыками воспроизводства схем конструкции отдельных реакторов (камер) новых агрегатов
<b>ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
Знать	необходимость разработки и промышленного освоения новых технологий и техники производства черных металлов как массового, так и спе-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	циального назначения; – технологию производства особо чистых чугунов и сталей
Уметь	– определять способ производства черных металлов применительно к конкретным условиям – проводить расчеты по прямому получению железа
Владеть	навыками воспроизводства схем конструкции отдельных реакторов (камер) новых агрегатов

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 33,65 академических часов;
- аудиторная – 33 академических часов;
- внеаудиторная – 0,65 академических часов
- самостоятельная работа – 38,35 академических часов

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*			Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	практич. занятия (в т.ч. интерактивные)	самостоятельная работа			
<b>1. Экологически чистые технологии производства черных металлов</b>							
1.1 Критерии и оценки, «жизненный цикл изделия» и экобалансы, основные направления развития технологий производства черных металлов	8	0,5	-	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1–зுவ ПК-2–зுவ
1.2 Необходимость разработки и промышленного освоения новых технологий и техники производства черных металлов как массового, так и специального назначения	8	0,5	-	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1–зுவ ПК-2–зுவ
<b>Итого по разделу</b>		<b>1</b>	<b>-</b>	<b>4</b>			
<b>2. Бескоксвые (внедоменные) процессы извлечения железа из рудного и техногенного сырья</b>							

2.1. Классификация способов бескоксового извлечения железа, краткая их характеристика	8	0,5	-	1			ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
2.2. Процессы твердофазного восстановления: DRI, HBI, Fastmet, Inmetco, Dryiron, Midrex, HyL	8	1,5	4/2	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
2.3. Процессы Romelt, Hismelt, Ausmelt, ITmk3	8	2	5/2	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
2.4. Процессы Corex, Finex, Dios, Fastmelt, Redsmelt	8	2	5/2	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
<b>Итого по разделу</b>		<b>6</b>	<b>14/6</b>	<b>18</b>			
<b>3. Непрерывные сталеплавильные процессы</b>							
3.1 Сущность и основные преимущества непрерывных сталеплавильных процессов	8	1	-	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
3.2. Общие основы деления плавки на части в пространстве (по реакторам) и установление числа и типа реакторов САНД	8	1	4/1	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
3.3 Основные типы реакторов, из которых могут состоять сталеплавильные агрегаты непрерывного действия (САНД)	8	1	4/1	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ ПК-2– зுவ
3.4. Совмещение процессов непрерывной разливки и бесконечной прокатки стали (литейно-прокатные)	8	1		4,35	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос	ПК-1– зுவ

комплексы)							ПК-2– зуб
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>8/2</b>	<b>16,35</b>			
<b>Итого по курсу</b>		<b>11</b>	<b>22/8</b>	<b>38,35</b>		<b>Зачет с оцен- кой</b>	



## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Новые процессы металлургии» используются как традиционная и модульно-компетентностная технологии, так и технология проблемного и интерактивного обучения.

Лекции проходят как форме информационных лекций, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Иногда лекции проходят в виде проблемной лекции с освещением различных научных подходов к поставленной проблеме.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

При проведении практических занятий необходимо целенаправленно переходить от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивая логическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование как традиционной, так проблемной и интерактивной образовательных технологий.

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией проблемного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

К интерактивным методам, используемым при изучении дисциплины «Новые процессы металлургии», относятся использование проблемных методов изложения материала с применением эвристических приемов (создание проблемных ситуаций и др.), а также создание электронных продуктов (презентаций).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных за-

даний для оценки использования производственных и технологических данных. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развернутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

По дисциплине «Новые процессы металлургии» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Вопросы для самопроверки представлены в виде практико-ориентированных заданий для оценки использования производственных и технологических данных. Также вопросы для самопроверки представлены теоретическими вопросами, требующие развернутого устного ответа, позволяющие проверить уровень усвоения знаний и освоения общих и профессиональных компетенций по дисциплине.

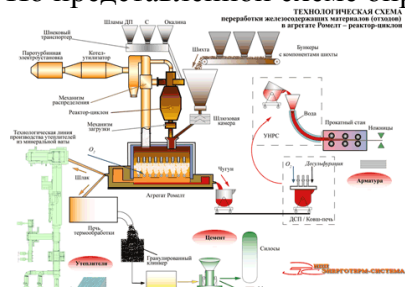
#### **Примерные вопросы для устного опроса по изучаемым темам**

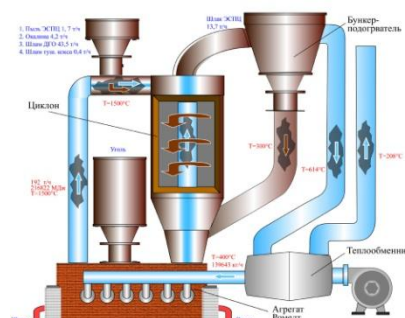
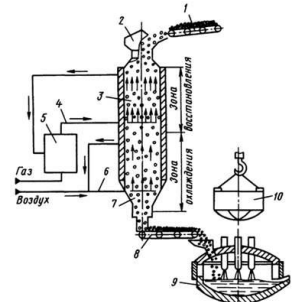
1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья.
2. Технология производства стали марки IF.
3. Методы глубокого обезуглероживания металла. Возможности получения пониженного содержания углерода в сталеплавильных агрегатах.
4. Вакуумное и вакуум-кислородное обезуглероживание.
5. Методы обеспечения низкого содержания водорода и азота в стали.
6. Методы внепечной дегазации. Их современное состояние и перспективы.
7. Способы получения стали с низким содержанием фосфора.
8. Дефосфорация в слабоокислительных и восстановительных условиях.
9. Десульфурация металла в современных сталеплавильных технологиях.
10. Модифицирование сульфидных включений кальцием и РЗМ.
11. Раскисление и легирование стали.
12. Методы получения глубокой раскисленности металла и содержание легирующих в «узких» пределах.
13. Получение стали с минимальным количеством неметаллических включений.
14. Подготовка шихтовых материалов.
15. Проблема содержания примесей цветных металлов.
16. Первородная шихта.
17. Особенности технологии выплавки и разлива высоколегированной стали.
18. Микролегирование и модифицирование стали.
19. Возможности управления формированием структуры литого слитка.
20. Недостатки традиционных способов производства чугуна и стали.
21. Технология производства высокоуглеродистой кордовой стали.
22. Порошковая металлургия железа.
23. Получение сталей с особонизким содержанием серы.
24. Общее устройство САНД (показать на схеме).
25. Дефосфорация металла в окислительных и восстановительных агрегатах.
26. Технология плавки чугуна в агрегате Romeld.
27. Обработка стали содой и жидким синтетическим шлаком.
28. Возможности применения нанотехнологий в металлургии.
29. Аморфные металлы.
30. Наностали.
31. Рециклинг отходов кислородно-конвертерного производства.
32. Литейно-прокатные агрегаты.
33. Процесс DRI

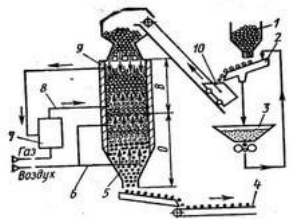
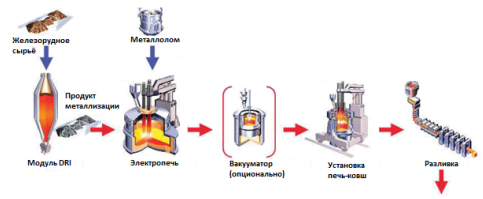
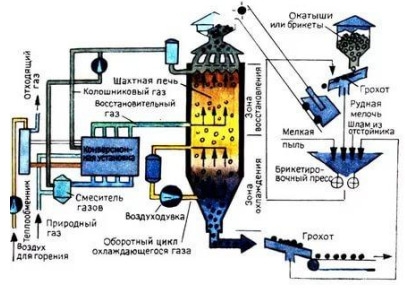
34. Процесс HBI
35. ПроцессFastmet
36. ПроцессInmetco
37. ПроцессDryiron
38. ПроцессMidrex
39. ПроцессHyL
40. ПроцессRomelt
41. ПроцессHismelt
42. ПроцессAusmelt
43. Процесс ITmk3
44. ПроцессCorex
45. ПроцессFinex
46. Процесс Dios
47. ПроцессFastmelt
48. ПроцессRedsmelt

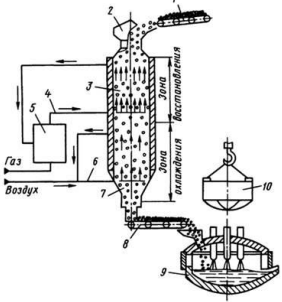
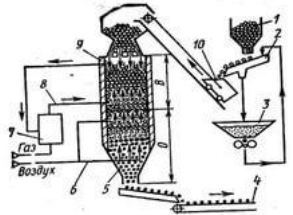
## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 способностью к анализу и синтезу		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность, преимущества и недостатки различных способов бескоксового (внедоменного) восстановления железа и непрерывной плавки стали</li> <li>– влияние процессов производства черных металлов на окружающую среду</li> </ul>	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья.</li> <li>2. Экологически чистые технологии: критерии и оценки, «жизненный цикл изделия» и экобалансы.</li> <li>3. Основные направления развития технологий.</li> <li>4. Необходимость разработки и промышленного освоения новых технологий и техники производства черных металлов как массового, так и специального назначения.</li> <li>5. Основные требования к новым технологиям и технике: снижение экологической опасности и ресурсоемкости производства; расширение сырьевой базы металлургии; повышение производительности и улучшение условий труда</li> <li>6. Производство особо чистых чугунов и сталей</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять новый способ производства железа применительно к конкретным условиям</li> </ul>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию.</li> </ol>  <p>2. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><b>Металлургический комплекс "Энерготерм - печь Ванюкова - циклон"</b></p>  <p>The diagram shows a metallurgical complex with the following components and labels: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Печь (Furnace) with a diameter of 1.7 m.</li> <li>2. Циклон (Cyclone) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>3. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>4. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.4 m.</li> <li>5. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>6. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>7. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>8. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>9. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>10. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>11. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>12. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>13. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>14. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>15. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>16. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>17. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>18. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>19. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>20. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>21. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>22. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>23. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>24. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>25. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>26. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>27. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>28. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>29. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>30. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>31. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>32. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>33. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>34. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>35. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>36. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>37. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>38. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>39. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>40. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>41. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>42. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>43. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>44. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>45. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>46. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>47. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>48. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>49. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>50. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> </ul> </p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками экологически чистых технологий производства чугуна и стали</li> <li>– навыками воспроизводства схем конструкции отдельных реакторов (камер) новых агрегатов</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию. Дать оценку экологической нагрузки при данном способе производства.</li> </ol>  <p>The diagram shows a blast furnace with the following components and labels: <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>2. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>3. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>4. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>5. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>6. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>7. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>8. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>9. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>10. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>11. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>12. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>13. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>14. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>15. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>16. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>17. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>18. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>19. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>20. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>21. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>22. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>23. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>24. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>25. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>26. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>27. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>28. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>29. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>30. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>31. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>32. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>33. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>34. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>35. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>36. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>37. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>38. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>39. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>40. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>41. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>42. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>43. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>44. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>45. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>46. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>47. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>48. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>49. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> <li>50. Шланг (Pipe) with a diameter of 0.2 m.</li> </ul> </p> <ol style="list-style-type: none"> <li>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию. Дать оценку экологической нагрузки при данном способе производства.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="896 518 2094 590">3. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов</p>  <p data-bbox="896 821 2094 901">4. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов</p> 
ПК-2 способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		
Знать	– необходимость разработки и	Примерные теоретические вопросы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>промышленного освоения новых технологий и техники производства черных металлов как массового, так и специального назначения;</p> <p>– технологию производства особо чистых чугунов и сталей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности технологии выплавки и разливки высоколегированной стали.</li> <li>2. Микролегирование и модифицирование стали.</li> <li>3. Возможности управления формированием структуры литого слитка</li> <li>4. Недостатки традиционных способов производства чугуна и стали по отношению к окружающей среде</li> <li>5. Технология производства высокоуглеродистой кордовой стали.</li> <li>6. Порошковая металлургия железа.</li> <li>7. Технология производства стали марки IF</li> <li>8. Получение сталей с особонизким содержанием серы</li> </ol>
Уметь	<p>– определять способ производства черных металлов применительно к конкретным условиям</p> <p>– проводить расчеты по прямому получению железа</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2. По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию.</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Определить расход коксовой мелочи, обеспечивающий стехиометрическую потреб-</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ность в углероде на прямое восстановление Fe и Mn. Используя диаграммы состояния системы <math>\text{SiO}_2\text{-CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}</math> оценить состав пустой породы концентрата, золы коксовой мелочи с точки зрения температуры плавления шлака. При необходимости выбрать флюс и его расход для достижения температуры плавления шлака не выше <math>1400^\circ\text{C}</math></p>
Владеть	<p>навыками воспроизводства схем конструкции отдельных реакторов (камер) новых агрегатов</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов</li> </ol> 



## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новые процессы металлургии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в собеседования.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме.

### **Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«не зачтено»** (1 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165>
2. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113632>

### б) Дополнительная литература:

1. Шульц, Л.А. Энерго-экологический анализ эффективности металлургических процессов : учебное пособие / Л.А. Шульц. — Москва : МИСИС, 2014. — 267 с. — ISBN 978-5-87623-765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117063>
2. Симонян, Л.М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства : учебное пособие / Л.М. Симонян, К.Л. Косырев, А.И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2011. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-408-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117048>

### в) Методические указания:

1. Методические указания для практических работ по дисциплинам «Основы металлургического производства», «Теория, технология и автоматизация доменного процесса», «Теория процессов производства чугуна», «Новые процессы в металлургии» для студентов направлений 22.03.02 Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И.Носова – 2016. – 52 с.

2. Примеры решения задач по металлургическим технологиям. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Введение в специальность», «Введение в направление» для студентов специальности 22.03.02 «Металлургия черных металлов» Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И.Носова – 2017. – 31 с.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MSOffice 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

#### Интернет-ресурсы

- Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
- Поисковая система Академия Google (GoogleScholar) – URL: <https://scholar.google.ru/>.
- Информационная система – Единое окно доступа к информационным системам – URL: <http://window.edu.ru/>.
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <https://www1.fips.ru/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MSOffice, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MSOffice, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель. Инструмент для профилактики лабораторных установок