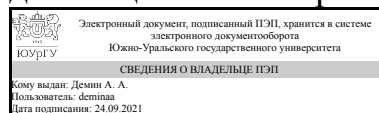


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



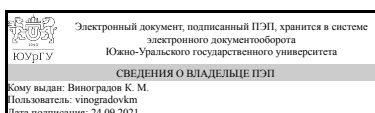
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.13.01 Современные способы получения углеродистых полупродуктов
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Электрометаллургия стали
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

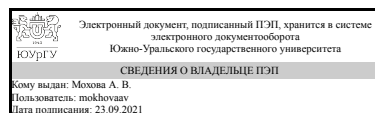
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



А. В. Мохова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные способы получения углеродистых полупродуктов» является ознакомление обучающегося с современными способами получения углеродистых полупродуктов, их значимость и применение в современной промышленности, перспективы развития данной отрасли.

Краткое содержание дисциплины

Классификация внедоменных способов получения железа. Железорудные материалы и подготовка их к процессу восстановления. Восстановитель и способы его получения. Получение восстановительного газа конверсией газообразного топлива. Получение восстановительного газа из жидкого топлива. Газификация твердого топлива. Получение губчатого железа. Требования к качеству готовой продукции. Получение губчатого железа в шахтных печах. Процесс Мидрекс. Процесс ХиЛ-Ш. Процесс Purofer. Получение губчатого железа в ретортах периодического действия. Получение губчатого железа во вращающихся трубчатых печах. Получение кричного металла. Получение жидкого металла. Одностадийные и двухстадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление». Процесс Corex. Процесс Dios. Одностадийные способы, осуществляемые по схеме «плавление - восстановление». Процесс Ромелт. Процесс TECNORED. Джет-процесс. Плазменные процессы получения жидкого металла. Получение углеродистого полупродукта внепечной обработкой чугуна. Внепечная десульфурация чугуна. Внепечная дефосфорация чугуна.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Знать: основные внедоменные способы получения металлов; классификацию углеродистых полупродуктов; современные способы и оборудование для получения углеродистых полупродуктов; применимость и значимость углеродистых полупродуктов в современной промышленности
	Уметь: выбирать рациональные способы получения углеродистых полупродуктов; определять способ, которым был получен углеродистый полупродукт; применять углеродистый полупродукт в технологической цепочке получения материалов; рассчитывать и анализировать основные технологические процессы получения углеродистых полупродуктов
	Владеть: методологией, позволяющей выбирать углеродистый полупродукт для технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.05.01 Metallургические печи, В.1.09.01 Metallургия черных металлов	Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.05.01 Metallургические печи	виды и конструкции печей, используемых для выплавки металла
В.1.09.01 Metallургия черных металлов	современные способы выплавки металла, требования к качеству сырья и готовой продукции

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2	
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128	
подготовка по контрольным вопросам	30	30	
контрольная работа	50	50	
самостоятельное изучение мирового опыта (процессов) получения углеродистых полупродуктов	48	48	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Твердофазные методы получения углеродистых полупродуктов	9	4	1	4
2	Одностадийные и двухстадийные способы получения жидкого углеродистого полупродукта	7	4	1	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация внедоменных способов получения железа. Получение губчатого железа в шахтных печах. Процесс Мидрекс. Процесс ХиЛ-III.	4
2	2	Классификация внедоменных методов получения жидкого металла. Одностадийные и двухстадийные способы, осуществляемые по схеме «восстановление - плавление». Процесс Corex. Процесс Dios. Одностадийные способы, осуществляемые по схеме «плавление - восстановление». Процесс Ромелт. Плазменные процессы получения жидкого металла.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Сравнительная характеристика твердофазных способов получения углеродистых полупродуктов	1
2	2	Сравнительная характеристика жидкофазных способов получения углеродистых полупродуктов	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение оборудования для твердофазных способов получения углеродистых полупродуктов	4
2	2	Изучение оборудования для жидкофазных способов получения углеродистых полупродуктов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
самостоятельное изучение мирового опыта получения углеродистого полупродукта	1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129223 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Шайнович, О. И. Управление промышленными системами : учебное пособие / О. И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-87623-972-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93654 . —	30

	Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: учебник для ВУЗов. - М.: ИКЦ Академкнига, 2007. - с. 375-422.	
контрольная работа	1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129223 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Шайнович, О. И. Управление промышленными системами : учебное пособие / О. И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-87623-972-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93654 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: учебник для ВУЗов. - М.: ИКЦ Академкнига, 2007. - 464 с.	50
подготовка по контрольным вопросам	1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129223 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Шайнович, О. И. Управление промышленными системами : учебное пособие / О. И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-87623-972-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93654 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: учебник для ВУЗов. - М.: ИКЦ Академкнига, 2007. - 464 с.	48

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Самостоятельная работа студента	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"	128

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование информационных ресурсов и баз данных	В образовательном процессе используется образовательный портал ИОДО ЮУрГУ "Электронный ЮУрГУ 2.0"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Задания 1-6	№№1-10
Все разделы	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	экзамен	задания №1-20
Все разделы	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	тест	задания №1-10

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Задания 1-6	Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». В течение семестра студенты согласно списку выбирают варианты практической работы на портале «Электронный ЮУрГУ». В указанный срок студент сдает практическую работу на проверку преподавателю (присылает файл в формате pdf). Преподаватель оценивает работу по четырехбалльной системе оценок. Число попыток написания работы не ограничено. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	<p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 0,06.</p>	
экзамен	<p>Отдельного экзаменационного мероприятия не проводится, используется накопительная система оценок по итогам тематического контроля. Оценки суммируются и после прохождения тестов и выполнения практических работ (все тематические тесты и практические работы обязательны для прохождения) выставляется экзаменационная оценка по четырехбалльной шкале. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>
тест	<p>Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Тест оценивается определенным количеством баллов, в зависимости от количества в нем вопросов. Студенту предоставляется 2 попытки без ограничения во времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания - средняя оценка, которая не должна быть менее 60% от максимальной. В случае, если студент набирает менее 60%, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки. Чтобы перейти к заданиям следующей темы, нужно выполнить все задания предыдущей темы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 20 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Задания 1-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. На основании самостоятельного изучения мирового опыта и литературы по получению углеродистых полупродуктов провести анализ роли и назначения процессов прямого получения железа. 2. Привести классификацию процессов получения углеродистых полупродуктов. 3. Характеристика губчатого железа как углеродистого полупродукта. Требования к качеству готовой продукции. Химические и физические свойства. Хранение и транспортировка металлизированного сырья. Пирофорность металлического железа. 4. Получение губчатого железа в шахтных печах. Процесс Мидрекс. 5. Восстановитель и способы его получения для процессов внедоменного производства. Получение восстановительного газа конверсией газообразного топлива. Получение

	<p>восстановительного газа из жидкого топлива. Газификация твердого топлива.</p> <p>6. провести сравнительный анализ процессов получения чугуна в доменном процессе и губчатого железа с помощью процесса Мидрекс по следующим показателям</p> <p>1) Железорудное сырье. Подготовка шихты. Содержание железа в сырье.</p> <p>2) Топливо для производства. Способы подготовки.</p> <p>3) Технология процесса. Температурный режим, основные процессы. Термодинамика восстановления оксидов железа.</p> <p>4) Получаемый продукт: чугун и губчатое железо. Основные характеристики.</p> <p>5) Экологические показатели производства.</p> <p>7. На основании изучения интернет-ресурсов привести схему получения горячебрикетированного железа на Оскольском электрометаллургическом комбинате и применение ГБЖ в технологической цепочке получения материалов.</p> <p>8. Рассмотреть процессы твердофазного восстановления железа. Провести сравнительную характеристику.</p> <p>1) Процесс ХиЛ-III.</p> <p>2) Процесс Purofer.</p> <p>3) Получение губчатого железа в ретортах периодического действия.</p> <p>4) Получение губчатого железа во вращающихся трубчатых печах</p> <p>9. Процессы жидкофазного восстановления железа. Дать сравнительную характеристику процесса Согех и процесса Dios.</p> <p>10. Процессы жидкофазного восстановления железа. Одностадийные и многоступенчатые процессы. Дать сравнительную характеристику: Процесс Ромелт; Процесс TECNORED; Джет-процесс.</p> <p>11. Дать характеристику плазменным процессам получения углеродистых полупродуктов, указать основные достоинства и недостатки.</p>
экзамен	вопросы к экзамену.docx
тест	Типовой тест по ССПУП.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия Учеб. для вузов по направлению "Металлургия" В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. А. Якушев. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 764, [4] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Юсфин, Ю. С. Новые процессы получения металла. Металлургия железа Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия черных металлов" Ю. С. Юсфин, А. А. Гиммельфарб, Н. Ф. Пашков. - М.: Металлургия, 1994. - 320 с. ил.
2. Бигеев, А. М. Металлургия стали: Теория и технология плавки стали Учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" А. М. Бигеев, В. А. Бигеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Магнитогорск: МГТУ, 2000. - 542, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Металлы

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рощин, А. В. Производство стали. Решение практических задач [Текст] : учеб. пособие / А. В. Рощин, Д. Я. Поволоцкий, В. П. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2006. - 71 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Рощин, А. В. Производство стали. Решение практических задач [Текст] : учеб. пособие / А. В. Рощин, Д. Я. Поволоцкий, В. П. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2006. - 71 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Д (с) л о а в / с
1	Основная литература	Шайнович, О. И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : учебное пособие / О. И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2011. — 144 с. — ISBN 978-5-87623-502-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117401 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
2	Основная литература	Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129223 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
3	Дополнительная литература	Журавлев, А.А. Расчеты материальных и энергетических балансов при выплавке стали в дуговых сталеплавильных печах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Журавлев, В.Ф. Мысик, А.В. Жданов. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99071 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Рощин, А. В. Производство стали. Решение практических задач [Текст] : учеб. пособие / А. В. Рощин, Д. Я. Поволоцкий, В. П. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пирометаллург. процессы ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2006. - 71 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000374946	Электронный каталог ЮУрГУ	Ин Ав
5	Дополнительная литература	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ, Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ) Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор 15 шт АОС.