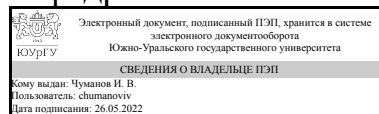


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



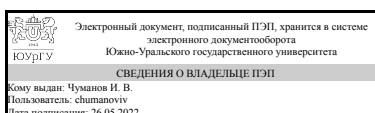
И. В. Чуманов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.13.01 Современные способы получения углеродистых полупродуктов  
**для направления** 22.03.02 Metallургия  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Электрометаллургия стали  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

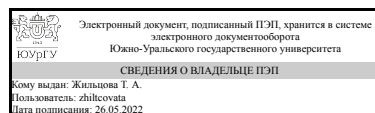
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Т. А. Жильцова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний по современным способам получения углеродистых полупродуктов, необходимых для решения задач, возникающих в производственной деятельности. Формирование необходимого уровня подготовки для понимания основ получения углеродистых полупродуктов. Задачи дисциплины: - научить использовать основные понятия в рамках данного предмета - сформировать навыки работы со специальной литературой.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на освоение и использование в практике основных понятий современных способов получения углеродистых полупродуктов. В частности предусмотрено изучение материалов, которые могут быть получены в результате промышленной переработки сырья на каком-либо предприятии и могут использоваться в качестве исходных материалов для производства какого-либо продукта.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке	Знает: Терминологию, общие понятия и определения способов получения углеродистых полупродуктов; методику разработки технологического процесса получения углеродистых полупродуктов; схемы размещения основного металлургического оборудования; методику выбора материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения углеродистых полупродуктов; выбирать рациональные способы получения углеродистых полупродуктов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии Имеет практический опыт: Владения основными навыками использования принципов современных способов получения углеродистых полупродуктов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

<p>Металлургическая теплотехника,  Металлургия черных металлов,  Тепломассообмен в материалах и процессах,  Электротермия в металлургии,  Литейное производство,  Металлургия цветных металлов,  Физико-химия металлургических процессов,  Подготовка сырьевых материалов для черной металлургии</p>	<p>Не предусмотрены</p>
--	-------------------------

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

Дисциплина	Требования
<p>Подготовка сырьевых материалов для черной металлургии</p>	<p>Знает: Природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движении жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам чёрной металлургии; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию обработки чёрных металлов; принципы основных технологических процессов производства и обработки чёрных металлов, устройства и оборудование для их осуществления Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки чёрных металлов; выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии; принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; навыками расчета проектирования печей различного технологического назначения</p>
<p>Тепломассообмен в материалах и процессах</p>	<p>Знает: Теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения</p>

	<p>радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, Основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса Умеет: Математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, Использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества Имеет практический опыт: Владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, Владения навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности</p>
<p>Металлургическая теплотехника</p>	<p>Знает: Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах; устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей Умеет: Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей Имеет практический опыт: Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий, расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа</p>

	металлургического производства, применения материалов и технологий
Электротермия в металлургии	<p>Знает: Технологические схемы производства стали и сплавов; перспективы, востребованность, конкурентоспособность (социальную значимость) электросталеплавильного производства; технологические режимы работы электросталеплавильных агрегатов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах</p> <p>Умеет: Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; поведение рассчитывать и анализировать происходящих в физико-химических процессах производства электростали; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса</p> <p>Имеет практический опыт: Владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий</p>
Литейное производство	<p>Знает: Основные принципы определения технологичности отливок; свойства формовочных материалов и смесей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; способы изготовления форм и стержней; особенности плавки и заливки металлов; технологические способы и приемы для получения качественных отливок из черных сплавов для различных областей промышленности с заданными свойствами, Различные способы производства отливок; способы устранения брака отливок; критерии выбора оптимального материала для производства отливок; организацию существующей системы производства отливок и контроля качества готовой продукции</p> <p>Умеет: Применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; определять возможность получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и эксплуатационными свойствами; выбирать оптимальные технологические решения для получения отливок, анализировать природу дефектов отливок и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, Использовать полученные знания на практике, подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки различных сплавов, разрабатывать технологические процессы их выплавки, рафинирования и модифицирования</p> <p>Имеет практический опыт: Владения навыками</p>

	<p>получения металлов требуемого качества; навыками выбора оптимальных технологических процессов для получения высококачественных отливок из металлов и сплавов; навыками в области разработки и применения на производстве технологических процессов изготовления отливок, Навыками применения практических и теоретических знаний о составах, технологических, механических и других свойствах литейных металлов и сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства в процессе плавки и литья изделий</p>
<p>Металлургия черных металлов</p>	<p>Знает: Природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; теоретические основы технологий аглодомного производства; сущность способов внепечной обработки стали; теоретические основы кристаллизации и затвердевания стали; принципы основных технологических процессов производства и обработки черных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; историю, современное состояние и перспективы развития производства черных металлов, Структуру черных металлов; физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; теплотехнические основы металлургических процессов; назначение и свойства огнеупорных материалов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные ТЭП производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки Умеет: Анализировать условия протекания процессов получения и обработки черных металлов; анализировать химические реакции, используемые в металлургических производствах; решать типовые задачи по основным разделам курса; использовать справочную литературу для выполнения расчетов, Подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; анализировать качество сырья и готовой продукции; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; выполнять производственные и технологические расчеты; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; находить необходимую информацию, пользоваться</p>

	<p>основными службами глобальных сетей Имеет практический опыт: Методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки черных металлов; навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства черных металлов и конструкциях современных агрегатов, Управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации;эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов</p>
<p>Физико-химия металлургических процессов</p>	<p>Знает: Основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов, Основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов Умеет: Объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и</p>

	<p>законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции, Объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции Имеет практический опыт: Владения навыками расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; навыками проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов, Владения навыками расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; навыками проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов</p>
<p>Металлургия цветных металлов</p>	<p>Знает: Теоретические основы и физико-химические закономерности технологических процессов получения цветных металлов; технологические параметры и показатели основных операции, процессов, переделов; перспективные направления развития и совершенствования технологий и оборудования  Умеет: Анализировать технико-экономические показатели технологических операций, принимать обоснованные решения по управлению процессами для повышения эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ; проводить необходимые расчеты процессов цветной металлургии, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств выполнять технологические расчеты, обосновывать выбор основного оборудования  Имеет практический опыт: Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов; навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее</p>



	применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства цветных металлов и конструкциях современных агрегатов
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
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)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	81,5	81,5	
Подготовка к экзамену	36	36	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид 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	введение	1	1	0	0
2	Виды сырья химической промышленности	3	1	1	1
3	Полупродукты металлургического производства	4	2	1	1
4	Способы получения углеродистых полупродуктов	4	2	1	1
5	Пути решения сырьевой проблемы	3	1	1	1
6	Использование углеродистых полупродуктов	1	1	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	1
2	2	Виды сырья химической промышленности	1
3	3	Полупродукты. Готовый продукт. Побочные продукты. Отходы	1

		производства.	
4	3	Полупродукты. Классификация	1
5	4	Способы получения углеродистых полупродуктов	2
6	5	Пути решения сырьевой проблемы	1
7	6	Использование углеродистых полупродуктов	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Виды сырья химической промышленности. Полупродукт. Побочные продукты. Отходы производства	1
2	3	Полупродукты	1
3	4	Получение углеродистых полупродуктов	1
4	5	Пути решения сырьевой проблемы	1

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Виды сырья химической промышленности	1
2	3	Полупродукты	1
3	4	Способы получения углеродистых полупродуктов	1
4	5	Пути решения сырьевой проблемы	1

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка конспекта лекций и рекомендованной литературы, освоение тем, рекомендованных для самостоятельного изучения	1. Ахметов А.С., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. Учебное пособие. СПб Недра, 2009. – 832 с 2. Лузгин, В. П. Теория и технология металлургии стали : учебное пособие / В. П. Лузгин, А. Е. Семин, О. А. Комолова. — Москва : МИСИС, 2010. — 72 с.	10	81,5
Подготовка к экзамену	1. Коминов, С. В. Теория и технология металлургии стали: Производство стали : учебное пособие / С. В. Коминов, М. П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2010. — 46 с. 2. Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с.	10	36

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Промежуточная аттестация	вопросы	-	5	Отлично: 90-100 % ответных вопросов Хорошо: 70-89 % ответных вопросов Удовлетворительно: 50-69 % ответных вопросов Неудовлетворительно: менее 50 % ответных вопросов	экзамен
2	10	Бонус	лекции	-	5	Отлично: 90-100 % ответных вопросов Хорошо: 70-89 % ответных вопросов Удовлетворительно: 50-69 % ответных вопросов Неудовлетворительно: менее 50 % ответных вопросов	экзамен
3	10	Текущий контроль	задания	1	5	Зачтено: более 50 % Не зачтено: менее 50%	экзамен

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	опрос и оценка	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Знает: Терминологию, общие понятия и определения способов получения углеродистых полупродуктов; методику разработки технологического процесса получения углеродистых полупродуктов; схемы размещения основного металлургического оборудования; методику выбора материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения	+	+	+
ПК-2	Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения углеродистых полупродуктов; выбирать рациональные способы получения углеродистых полупродуктов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Владения основными навыками использования принципов современных способов получения углеродистых полупродуктов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Дильдин, А. Н. Теория металлургических процессов [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Дильдин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 43 с.
2. Теория металлургических процессов [Текст] : учеб. для металлург. специальностей вузов / Д. И. Рыжонков и др. ; под ред. Д. И. Рыжонкова. - М. : Металлургия, 1989. - 391 с. : ил.
3. Дильдин, А. Н. Теория металлургических процессов [Текст] : учеб. пособие к практ. занятиям / А. Н. Дильдин, Е. В. Соколова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2007. - 33 с.
4. Попель, С. И. Теория металлургических процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов по металлург. специальностям / С. И. Попель, А. И. Сотников, В. Н. Бороненков. - М. : Металлургия, 1986. - 462 с.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Теоретические основы сталеплавильных процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 651300 "Металлургия" по специальности 110100 "Металлургия черн. металлов" / Р. С. Айзатулов, П. С. Харлашин, Е. В. Протопопов, Л. Ю. Назюта ; под общ. ред. П. С. Харлашина. - М. : МИСИС, 2004. - 319 с. : ил.
2. Физико-химические расчеты электросталеплавильных процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" / В. А. Григорян и др. - М. : Металлургия, 1989. - 287 с.
3. Аникеев, А. Н. Основы теории и технологии разлики стали и сплавов [Текст] : учеб. пособие для направления 22.03.02 «Металлургия» / А. Н. Аникеев, Е. А. Трофимов, Д. А. Пятыгин ; под ред. И. В. Чуманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общая металлургия ; ЮУрГУ. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2015. – 46 с. : ил.
4. Бигеев, А. М. Металлургия стали : теория и технология плавки стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черных металлов" / А. М. Бигеев, В. А. Бигеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Магнитогорск : МГТУ, 2000. - 543 с. : ил.
5. Дюдкин, Д. А. Производство стали [Текст]. Т. 3. Внепечная металлургия стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. - М. : Теплотехник, 2010. - 543 с. : ил.
6. Кудрин, В. А. Теория и технология производства стали [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Металлургия черн. металлов" направления подгот. дипломир. специалистов "Металлургия" / В. А. Кудрин. - М. : Мир : АСТ, 2003. - 527 с. : портр., ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Симонов, Ю. Н. *Металлургические технологии : учебное пособие* / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 305 с.

2. 1. Ахметов А.С., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. *Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. Учебное пособие.* СПб Недра, 2009. – 832 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Симонов, Ю. Н. *Металлургические технологии : учебное пособие* / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 305 с.

2. 1. Ахметов А.С., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. *Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых. Учебное пособие.* СПб Недра, 2009. – 832 с

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Трушкова, Л. В. <i>Курс лекций по дисциплине Химическая технология топлив и углеродных материалов Ч. I : учебное пособие</i> / Л. В. Трушкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 64 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/39235">https://e.lanbook.com/book/39235</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коминов, С. В. <i>Теория и технология металлургии стали: Производство стали : учебное пособие</i> / С. В. Коминов, М. П. Ключев. — Москва : МИСИС, 2010. — 46 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2056">https://e.lanbook.com/book/2056</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Симонов, Ю. Н. <i>Металлургические технологии : учебное пособие</i> / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 305 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/160657">https://e.lanbook.com/book/160657</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лузгин, В. П. <i>Теория и технология металлургии стали : учебное пособие</i> / В. П. Лузгин, А. Е. Семин, О. А. Комолова. — Москва : МИСИС, 2010. — 72 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/2062">https://e.lanbook.com/book/2062</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	206 (3)	отсутствует
Лекции	206 (3)	отсутствует
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.; Windows (43807***, 41902***) Firefox 43 (Бесплатное) Lira SAPR 2014 Espri 2013 Monomakh-SAPR 2013 Sapfir 2014 NOD 4 MS Office (46020***) Windjview 2.1 (бесплатное) 7-zip 15.2 (бесплатное) Adobe reader 11 (бесплатное) Gimp 2.8.16 (бесплатное) Inkscape 0.91 (бесплатное) Unreal Commander (бесплатное) Visual Studio 2008 MathCAD 14 (Заказ № 2558410 от 21.10.2009) 1С Предприятие 8.3 учебная версия Консультант + (Договор №145-17 от 5.05.2017)
Экзамен	206 (3)	отсутствует
Лабораторные занятия	105 (2)	Печь камерная ПКЛ-1-2-12 – 1 шт.; Лаборатория "Общая химия" – 1 шт.; Установка индукционная плавильная УИП-3-440-0,0005 – 1 шт. FactSage 6.4 Лицензия №0531 от 2014 г. бессроч. – 1 in/