

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5a1996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий

И.о. проректора по учебной
работе



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Природные энергоносители
(наименование дисциплины)

18.03.01 Химическая технология
(код, наименование направления)

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных
материалов
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: освоение студентами основ технологии, теории процессов, проходящих при переработке угля, газа и глубокой переработки нефти, на которых базируется подготовка бакалавров направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Задачи дисциплины: приобретение необходимых знаний для решения вопросов, связанных с переработкой природных энергоносителей; овладение методами исследования физико-химических и теплофизических свойств материалов и расчета энергетических характеристик материала.

Дисциплина направлена на формирование: общепрофессиональных компетенций (ОПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания базируются на изученных дисциплинах: «Математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая химия», «Коллоидная химия».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Процессы и аппараты химической технологии», «Химические реакторы».

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (166 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Виды контроля по дисциплине: текущий, промежуточный (в форме зачета).

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Природные энергоносители» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает. механизмы химических реакций, свойств, различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи, опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи, с применением естественнонаучных и общетехнических знаний. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
	180	5
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Промежуточная аттестация – зачет (З)	(З)2	(З)2
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Общая характеристика природных энергоносителей);
- тема 2 (Основные свойства природных энергоносителей);
- тема 3 (Сульфидные руды);
- тема 4 (Обогащение углей и руд);
- тема 5 (Процессы предварительной подготовки газа, нефти, углей и руд);
- тема 6 (Конструктивное и аппаратное оформление процессов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общая характеристика природных энергоносителей.	Органическое ископаемое топливо (твердое, жидкое, газообразное). Понятие о топливе, его классификация. Каменный уголь, классификация. Нефть, углеводородные газы. Фракционный и групповой состав. Техническая характеристика нефтей.	6	Определение рационального состава топлива.	8	—	—
2	Основные свойства природных энергоносителей	Характеристика твердого топлива. Краткие сведения о происхождении каменного угля. Методы термической переработки твердого топлива, их краткая характеристика. Продукты переработки. Свойства и физико-химическая характеристика каменных углей. Спекаемость и коксуемость каменных углей.	6	Определение теплотворности твердого топлива	8	—	—
3	Сульфидные руды	Классификация руд по природным и технологическим типам и сортам для выбора способа переработки. Сульфидные руды сплошные и вкрапленные.	4	Химический состав нефти. Элементный состав	8	—	—
4	Обогащение углей и руд	Значение обогащения углей для производства высококачественного кокса. Методы обогащения Классификация углей по степени обогатимости. Основы процесса обогащения углей. Подготовка углей к обогащению. Технологические способы обогащения углей. Обогащение сульфидных руд.	8	Способы обогащения: отсадкой, в тяжелых средах, методом флотации. Флотореагенты. Обезвоживание и сушка продуктов обогащения.	4	—	—

Продолжение таблицы 3							
№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
5	Процессы предварительной подготовки газа, нефти, углей и руд.	Прием и разгрузка углей. Основные схемы приема углей. Механизированная разгрузка углей. Разгрузка углей в зимнее время. Угольные склады, их назначение. Открытые и закрытые склады угля. Усреднение угля на складах, изменение свойств угля при хранении. Предварительное дробление углей. Дозирование компонентов угольной шихты. Термические процессы.	6	Тепловой и материальный балансы процесса горения топлива	8	—	—
6	Конструктивное и аппаратное оформление процессов	Устройство отсадочных машин для обогащения углей методом отсадки. Сепараторы, их устройство и принцип действия. Флотомашин, их устройство и принцип действия. Сушилки для сушки продуктов обогащения, принцип их действия. Основное оборудование для трамбования, брикетирования угольной шихты. Оборудование дозирочного отделения. Конструкции и принцип действия дозирующих устройств.	6			—	—
Всего аудиторных часов			36		36	—	—

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общая характеристика природных энергоносителей. Основные свойства природных энергоносителей.	Органическое ископаемое топливо (твердое, жидкое, газообразное). Его классификация. Техническая характеристика нефтей и твердого топлива. Методы термической переработки твердого топлива, их краткая характеристика. Свойства и физико-химическая характеристика каменных углей. Спекаемость и коксуемость каменных углей.	2				
2	Сульфидные руды. Обогащение углей и руд.	Классификация руд по природным и технологическим типам. Сульфидные руды сплошные и вкрапленные. Значение обогащения углей для производства высококачественного кокса. Классификация углей по степени обогатимости. Основы процесса и подготовка к обогащению углей. Обогащение сульфидных руд.	2	Способы обогащения: отсадкой, в тяжелых средах, методом флотации. Флотореагенты. Обезвоживание и сушка продуктов обогащения.	4		
3	Процессы предварительной подготовки газа, нефти, углей и руд.	Основные схемы приема и разгрузки углей. Открытые и закрытые склады угля, их назначение. Усреднение угля на складах, изменение свойств угля при хранении. Предварительное дробление углей. Дозирование компонентов угольной шихты. Термические процессы.	2	Тепловой и материальный балансы процесса горения топлива	2		

Продолжение таблицы 4						
4	Конструктивное и аппаратное оформление процессов.	Устройство отсадочных машин для обогащение углей методом отсадки. Сепараторы, их устройство и принцип действия. Флотомашин, их устройство и принцип действия. Сушилki для сушки продуктов обогащения, принцип их действия. Основное оборудование для трамбования, брикетирования угольной шихты. Оборудование дозирочного отделения. Конструкции и принцип действия дозирующих устройств.	2			
	Всего аудиторных часов		8		6	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (<https://www.dstu.education/sveden/eduQuality>) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- практические работы – всего 40 баллов;
- текущий контроль успеваемости – 40 баллов;
- реферат – 20 баллов.

Зачет по дисциплине «Природные энергоносители» проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. Если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Краткие сведения о развитии термической переработки каменных углей.
- 2) Требования к качеству кокса.
- 3) Сведения об углях, отгружаемых для коксования.
- 4) Основные месторождения горячих ископаемых.
- 5) История Донецкого каменноугольного бассейна как сырьевой базы твердого топлива.
- 6) Процесс коксования каменного угля.
- 7) Обогащение каменных углей гравитационным методом и методом флотации.
- 8) Использование бензола.
- 9) Современное использование каменноугольной смолы.
- 10) Современные направления перспективного развития коксохимического производства.
- 11) Спекаемость и коксуемость каменных углей.
- 12) Оценка технологических свойств углей.
- 13) Сернистость углей.
- 14) Петрографический состав углей.
- 15) Требования, предъявляемые к химическим реакторам.
- 16) Современные экологические проблемы химических предприятий и их влияние на окружающую среду.
- 17) Перспективы развития угольной отрасли в России и использование термохимической переработки твердого топлива»;
- 18) Способы обогащения углей.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Варианты заданий для студентов очной формы обучения

Тема 1 Общая характеристика природных энергоносителей

- 1) Каково определение понятия «топливо»?
- 2) Для чего предназначено энергетическое и технологическое топливо?
- 3) Из чего состоят горючая и негорючая части топлива?
- 4) Что такое балласт топлива?
- 5) Что является главной горючей составляющей всех видов топлив?
- 6) Что такое природные энергоносители?
- 7) В каком агрегатном состоянии могут встречаться природные энергоносители?
- 8) Какие свойства имеют природные энергоносители?

- 9) На какие группы можно подразделить природные газы?
- 10) Какие компоненты входят в состав природного газа?
- 11) Какие месторождения газов являются наиболее значимыми?
- 12) Какие свойства имеют газы?

Тема 2 Основные свойства природных энергоносителей

- 1) Что такое удельная объемная теплота сгорания?
- 2) Что такое динамическая вязкость природных газов?
- 3) Что означает плотность чистых газов при рабочих условиях (Т,Р)?
- 4) Какими основными физико-химическими свойствами характеризуются природные горючие газы?
- 5) Что является основным горючим элементом нефти?
- 6) Что такое петрографический состав углей?

Тема 3 Сульфидные руды

- 1) Какие виды полезных ископаемых Вы знаете?
- 2) Для чего используют полезные ископаемые?
- 3) В каких видах сера входит в состав топлив?
- 4) Что подразумевается под термином «нефть»?
- 5) Что является основным горючим элементом нефти?
- 6) Что называется химическим составом нефти?
- 7) Перечислите основные элементы, из которых состоит нефть?
- 8) В каком виде сера входит в состав нефти?
- 9) Какие элементы, входящие в нефть, являются ее балластом?
- 10) Сульфидная руда – это какая руда?
- 11) Какие существуют направления переработки нефти?
- 12) По каким признакам классифицируются нефти?

Тема 4 Обогащение углей и руд

- 1) Что применяется для обогащения сульфидных руд?
- 2) В чем суть процесса обогащения, что лежит в его основе?
- 3) Каковы основные стадии процесса обогащения?
- 4) Что такое обогащение полезных ископаемых?
- 5) Что такое обогащение полезных ископаемых?
- 6) Для чего нужно обогащение полезных ископаемых?
- 7) Каковы основные методы обогащения твердых полезных ископаемых?
- 8) Какие физико-химические свойства разделяемых частиц лежат в основе основных методов обогащения?
- 9) Что такое основные обогатительные операции?
- 10) Для чего служат вспомогательные операции?
- 11) Какие продукты получают в ходе обогащения полезных ископаемых?
- 12) Что такое технологические показатели обогащения?
- 13) Что такое технологический показатель «выход»?
- 14) Что такое технологический показатель «содержание»?
- 15) Что такое технологический показатель «извлечение»?

16) Что такое гранулометрический состав материалов?

Тема 5 Процессы предварительной подготовки газа, нефти, углей и руд

- 1) Что такое рудоподготовительные операции и для чего они нужны?
- 2) Какие операции рудоподготовки Вы знаете?
- 3) Зачем нужны операции рудоподготовки?
- 4) Что такое дробление, измельчение?
- 5) Что такое грохочение? Для чего используют операции грохочения?

Тема 6 Конструктивное и аппаратное оформление процессов

- 1) Какие основные виды дробилок Вы знаете?
- 2) Каков принцип работы шаровой мельницы?
- 3) Что представляет собой мельница самоизмельчения?
- 4) Какое основное оборудование для грохочения и дробления углей?
- 5) Каковы требования, предъявляемые к химическим реакторам?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Что такое твердые горючие ископаемые?
- 2) Какие бывают виды твердых горючих ископаемых?
- 3) Каковы основы подготовки к переработке твердого топлива? Назовите способы их получения.
- 4) Каковы продукты переработки твердого топлива? Укажите технологические процессы и условия их проведения.
- 5) Как влияют технологические параметры на состав и выход продуктов?
- 7) В каких отраслях промышленности используется каменный уголь?
- 8) Каковы современные технологии производства нефтяного кокса в зависимости от назначения?
- 9) Как называются виды отгружаемых углей?
- 10) Каково определение технологического процесса коксования?
- 11) Что такое гомогенный процесс?
- 12) Что такое гетерогенный процесс?
- 13) Как дать оценку технологических свойств углей?
- 14) Каково содержание в углях фосфора и других элементов?
- 15) Каково качество углей, поставляемых для коксования?
- 16) Как происходят процессы дробления и измельчения углей?
- 17) Какова необходимость обогащения каменных углей?
- 18) Каковы способы увеличения скорости процесса коксования?
- 19) Какие общие сведения о методах обогащения?
- 20) Что такое петрографический состав углей?
- 21) Что такое химический реактор?
- 22) Какова классификация химических реакторов?
- 23) Как происходит брикетирование каменных углей?
- 24) Что такое грануляция каменных углей?

- 25) Какова классификация по гранулометрическому составу грохочения?
- 26) Что такое обжиг?
- 27) Какие угольные бассейны поставляют угли для коксования?
- 28) Каковы общие сведения о дроблении твердых материалов?
- 29) Что такое спекание угля?
- 30) Каково определение понятия каталитического процесса?
- 31) Какие классы каталитических реакций вы знаете?
- 32) Что такое пиролиз?
- 33) Приведите сырьевую базу коксования. Опишите процесс подготовки углей. Как описывается процесс коксования?
- 34) Как характеризуются основные и побочные продукты коксования каменного угля?
- 35) Что представляет собой сырьевая база органического синтеза?
- 36) Каковы основные конструктивные элементы коксовой батареи?
- 37) В чем заключается разница полукоксования и коксования?
- 38) Как происходит улавливание летучих продуктов коксования?
- 39) Каков механизм реакций термического разложения различных классов углеводородов?
- 40) Как происходит улавливание летучих продуктов коксования?
- 41) Что такое электролиз, в чем состоит суть электролиза?
- 42) В каких отраслях промышленности используется электролиз?
- 43) Что такое органический синтез? Какие процессы органического синтеза вы знаете?

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендованная литература

Основная литература

1. Природные энергоносители: Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет/ Сост.: М.Ю. Назаренко, С.Н. Салтыкова. СПб, 2020, 103 с.

https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/univer/svedenia_jb_organizacii/metrek_baki/-18.03.01-prirodnye-energonositeli-pz.pdf

2. Основные технологии переработки нефтегазового сырья : учебное пособие / М. А. Косарева, с. г. стахеев, н. а. третьякова ; Министерство науки и высшего образования российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. — 110 с. : ил. — библиогр.: с. 108. — 30 экз. — ISBN 978-5-7996-3575-6. — текст : непосредственный.

https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/119582/1/978-5-7996-3575-6_2022.pdf

3. Газификация твердых топлив: учебное пособие / Е.В. Егорова.— Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 35 с. Текст : электронный

https://fileskachat.com/file/113759_c8edf6bca7817b0f2ed1cc3df3191a37.html

4. Пономарева А.А., Самуйлова Е.О., Лесных А.В., Топливно-энергетические ресурсы— СПб: Университет ИТМО, 2021. – 107 с.

<https://books.ifmo.ru/file/pdf/3035.pdf>

Дополнительная литература

1. Лекции по курсу "Процессы и аппараты химической технологии". - 4-е изд., стереотип. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2020. - 608 с.: ил. ISBN 078-5-93808-348-7

<https://obuchalka.org/20220108140123/lekicii-po-kursu-processi-i-apparati-himicheskoi-tehnologii-frolov-v-f-2020.html>

2. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: Учебное пособие / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 195 с. Электронный доступ: <https://www.elibrary.ru>

3. Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах: Учебное пособие / М. К. Кошелева. – 2-е издание, переработанное. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2020. – 210 с. Электронный доступ: <https://www.elibrary.ru>

Учебно-методическое обеспечение

1. Химическая технология углей и горючих сланцев: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: М.Ю. Назаренко, С.Н. Салтыкова. СПб, 2021. 46 с.

https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/univer/svedenia_jb_organizacii/metrekh_baki/18.03.01-khimicheskaya-tehnologiya-ugley-i-goryuchikh-slancev-3.pdf

2. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов: Методические указания к лабораторным работам /Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.К. Кондрашева, Э.Ю. Георгиева, М.Ю. Назаренко. СПб, 2020. 63 с. Режим доступа: https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/univer/svedenia_jb_organizacii/metrekh_baki/-18.03.01-khimicheskaya-tehnologiya-prirodnikh-energonositeley-i-uglerodnykh-materialov-lr.pdf?ysclid=lwq0tck2o6438505355

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education.— Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст: электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.— Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система.— Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст: электронный.

6. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн" <http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. – <https://e.lanbook.com/>

8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. — <https://www.iprbookshop.ru/>

9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/>

10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/>

11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/>

12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>

13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» – <https://biblio.asu.edu.ru>

14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>

15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех» <https://library.spbstu.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Вытяжной шкаф; Прибор КФК; Спектрофотометр; Термостат; Муфельная печь; Аппарат для встряхивания жидкости; Универсальный иономер ЭВ-74; Калориметр ОХ-12; Весы аналитические WA21; Весы технические, разновесы; Весы электронные торговые СААЗ; Фотоколориметр КФ -77; Вакуумный насос; Магнитная мешалка; Холодильник «Ярна»; Плитка электрическая; Доска аудиторная; Таблица элементов Д.И.Менделеева; Наглядные пособия; Набор химических реактивов. Численность посадочных мест- 15 человек	306 главный корпус Лаборатория физической химии и аналитического контроля
Интерактивная доска, компьютеры, планшеты, раздаточный материал для лабораторных работ, вытяжной шкаф, лабораторный стол преподавателя, лабораторные столы для студентов, учебный стенд, оборудование для лабораторных работ. Численность посадочных мест- 22 человека	406 главный корпус Лаборатория общей химии

Лист согласования РПД

Разработал
старший преподаватель кафедры
металлургических технологий
(должность)


(подпись) Е.С. Божанова
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

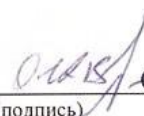
И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий


(подпись) Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры
металлургических технологий

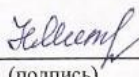
от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись) О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
18.03.01 «Химическая технология»
Профиль «Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов


(подпись) Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	