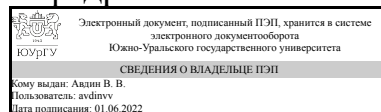


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М2.07.01 Переработка продуктов коксования углей: проектное обучение

**для направления** 18.04.01 Химическая технология

**уровень** Магистратура

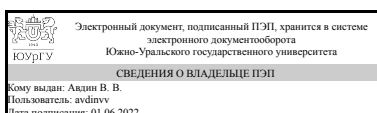
**магистерская программа** Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Экология и химическая технология

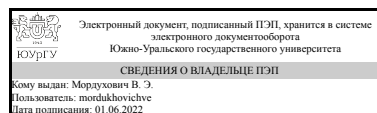
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. Э. Мордухович

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - дать студентам твердые знания и инженерные навыки в области существующих и перспективных методов улавливания и переработки химических продуктов коксования угля и их аппаратурного оформления. Задачи - приобретение студентами знаний в области теории и практики химической технологии переработки химических продуктов коксования угля, аппаратурному оформлению процессов, расчетов основных аппаратов и оборудования, требований к качеству исходного сырья и получаемых продуктов, организации безотходного производства и мероприятий по охране воздушного и водного бассейнов, перспектив дальнейшего развития отрасли.

## Краткое содержание дисциплины

Первичное охлаждение коксового газа. Переработка аммиачной воды и обесфеноливание сточных вод. Производство сульфата аммония. Производство пиридиновых оснований. Улавливание и получение сырого бензола. Переработка сырого бензола, очистка от непредельных и сернистых соединений. Производство инден-кумароновых смол. Очистка коксового газа от цианистого водорода и сероводорода. Переработка каменноугольной смолы и производство чистого нафталина и высокопроцентного антрацена.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: физико-химические основы процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования, технологические схемы процессов и контроль технологических параметров, свойства химических продуктов улавливания и переработки, влияние технологических параметров на свойства продуктов Умеет: использовать физико-химические методы для расчета процессов улавливания и переработки продуктов коксования. Имеет практический опыт: выполнения расчета процессов и оборудования первичного охлаждения и транспорта газа, улавливания аммиака и пиридиновых оснований, переработки надсмольной воды, обесфеноливания и обезвреживания сточных вод, улавливания и получения сырого бензола, очистки коксового газа от сероводорода и цианистого водорода, переработки сырого бензола и каменноугольной смолы, получения пекового кокса.
ПК-1 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных	Знает: основные концепции и методологию разработки химико-технологических процессов коксохимического производства Умеет: использовать специальную, справочную,

<p>проектов и программ</p>	<p>нормативно-техническую, методическую, периодическую литературу при разработке проектной документации по технологии коксохимического производства Имеет практический опыт: выполнения расчетов и описания процессов, входящих в технологические регламенты процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования углей</p>
<p>ПК-2 Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению.</p>	<p>Знает: современное состояние и перспективы развития технологии переработки продуктов коксования угля, влияние технологических параметров процессов на свойства и выход годного продуктов Умеет: разрабатывать мероприятия по рациональному использованию сырья, совершенствованию технологических процессов, снижению брака и повышению выходов годной продукции в процессах улавливания и переработки продуктов коксования Имеет практический опыт: методами анализа причин брака и способами его уменьшения, а также способами рационального использования отходов производства в процессах улавливания и переработки продуктов коксования</p>
<p>ПК-4 способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта;</p>	<p>Знает: технологические процессы улавливания и переработки продуктов коксования углей, устройство основного технологического оборудования, схемы контроля технологических параметров Умеет: определять технологические параметры процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования и расчеты используемого в этих процессах оборудования Имеет практический опыт: выполнения расчета процессов и оборудования первичного охлаждения и транспорта газа, улавливания аммиака и пиридиновых оснований, переработки надсмольной воды, обесфеноливания и обезвреживания сточных вод, улавливания и получения сырого бензола, очистки коксового газа от сероводорода и цианистого водорода, переработки сырого бензола и каменноугольной смолы, получения пекового кокса.</p>
<p>ПК-5 готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки</p>	<p>Знает: технологические процессы улавливания и переработки продуктов коксования углей, устройство основного технологического оборудования, схемы контроля технологических параметров Умеет: анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака Имеет практический опыт: решения задач при расчете типового технологического</p>

оборудования, методами расчета норм расхода сырья, материалов и энергоресурсов

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>История и методология химической технологии, Рентгенография и микроскопия, Суперкомпьютерное моделирование и технологии, Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение, Теоретические основы переработки природных энергоносителей: проектное обучение, Инструментальные методы исследования в химии: проектное обучение, Экономический анализ и управление производством, Процессы термического превращения углей: проектное обучение, Производство углеграфитовых материалов: проектное обучение, Учебная практика, научно-исследовательская практика (3 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская практика (2 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская практика (1 семестр)</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
Инструментальные методы исследования в химии: проектное обучение	<p>Знает: теоретические основы и области физико-химических и физических методов исследования сырьевых материалов и продуктов в процессах переработки горючих ископаемых Умеет: обоснованной выбрать надлежащий метод исследования при проведении исследований процессов переработки природных энергоносителей и испытания углеродных материалов и топлив Имеет практический опыт: выполнения экспериментальных исследований методами термографии, ИК- и флуоресцентной спектromетрии, БЭТ и др., а также обработки и анализа полученных данных</p>
Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение	<p>Знает: классификацию всех видов углей с учетом их генетических особенностей, промышленную классификацию торфов, всех видов углей, горючих сланцев и нефти, сырьевую базу всех видов переработки горючих ископаемых,</p>

	<p>свойства сырья и продуктов в технологии природных энергоносителей и углеродных материалов, и методы их определения, физико-химические основы всех видов процессов обогащения и переработки горючих ископаемых, методы составления материальных балансов, энергетического, термодинамического и эксергического анализа, систему нормативно-технической документации, справочную литературу в области переработки горючих ископаемых. Умеет: составлять материальные и энергетические балансы, выполнять физико-химические расчеты процессов переработки углей и нефтей, получения углеродных материалов., выполнять расчет и анализ технологических и технических данных с целью выбора оптимального технологического решения в области угле- и нефтепереработки Имеет практический опыт: выполнения расчетов по оптимизации состава шихт и поиска наилучшего технологического решения в области технологии природных энергоносителей и углеродных материалов</p>
<p>Производство углеграфитовых материалов: проектное обучение</p>	<p>Знает: современное состояние и перспективы развития технологии производства и применения углеграфитовых материалов; влияние технологических параметров процесса на качество и выход годной продукции Умеет: разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, совершенствованию технологического процесса, снижению брака и повышению выхода годной продукции Имеет практический опыт: анализа причин брака и способов его снижения в производстве углеграфитовых материалов</p>
<p>Экономический анализ и управление производством</p>	<p>Знает: способы построения и использования экономико-математических моделей для описания и прогнозирования изучаемых явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проекта, виды и методы анализа эффективности проектов, показатели эффективности и методы анализа использования основных ресурсов производства и инвестиционных средств, цели, задачи, объекты, классификацию и методы экономического анализа, элементы экономико-математических и статистических методов, используемых при проведении анализа и принятия управленческих решений, основы стратегического анализа в системе стратегического маркетинга, анализа и диагностики в управлении производственной деятельностью предприятия. Умеет: использовать методы оценки эффективности проектов, выполнять анализ эффективности</p>

	<p>инвестиционного проекта на основе экспертных данных, использовать системный подход, методы получения экспертных оценок, статистические и экономико-математические методы выполнения экономического анализа Имеет практический опыт: выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проекта, решения задач анализу, обработке данных и оценке эффективности проектов, решения задач по оценке эффективности использования основных производственных фондов, выполнения учебных задач по качественной и количественной оценке инвестиционных проектов по различным критериям</p>
Рентгенография и микроскопия	<p>Знает: теоретические основы рентгеноскопического и микроскопического анализов углеродных материалов Умеет: использовать программные приложения для обработки данных рентгенографического и микроскопического анализов Имеет практический опыт: экспериментального выполнения рентгенфазового анализа и проведения микроскопического исследования различных материалов</p>
История и методология химической технологии	<p>Знает: теоретические основы разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы производства, историю химической промышленности и современные тенденции её развития, теорию химико-технологических систем, методологию разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы, виды и содержание технологических регламентов Умеет: рассчитать параметры технологического режима реактора, применить понятие системы и элементы теории систем к объектам химико-технологических процессов, разрабатывать основные разделы технологического регламента Имеет практический опыт: составления отдельных разделов технологического регламента, системного анализа химико-технологических процессов, расчета показателей, характеризующих эффективность функционирования химико-технологических систем на элементарных уровнях, разработки оптимального технологического режима типовых химико-технологических процессов</p>
Суперкомпьютерное моделирование и технологии	<p>Знает: основные понятия суперкомпьютерных вычислений, пакеты программ, которые используются для решения задач на суперкомпьютерах Умеет: управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере Имеет практический опыт: решения задач на суперкомпьютере с использованием</p>

	специализированных программ.
Теоретические основы переработки природных энергоносителей: проектное обучение	Знает: виды горючих ископаемых, их общие свойства и генезис, технические характеристики, элементный состав, физические свойства, химический состав и структуру органической массы горючих ископаемых, химические свойства и групповой состав, модели строения и надмолекулярной структуры углей, физико-химические основы процессов гравитационного и флотационного обогащения углей, термических и термохимических и каталитических процессов переработки горючих ископаемых, топлив и газов Умеет: выполнять расчеты технологических режимов, выходов продуктов, параметров оборудования в процессах переработки всех видов горючих ископаемых Имеет практический опыт: лабораторного проведения процессов разделения и определения свойств горючих ископаемых, исследования их структурных характеристик и технических параметров
Процессы термического превращения углей: проектное обучение	Знает: современное состояние и перспективы развития процессов термического превращения углей Умеет: анализировать полученную информацию для разработки новых и совершенствования действующих процессов термического превращения углей Имеет практический опыт:
Учебная практика, научно-исследовательская практика (2 семестр)	Знает: Умеет: выполнить описание производственного процесса, характеристик сырья и продуктов, технологической схемы производства, принципов работы основного оборудования, характеристик технологического режима, контроля производства, основ безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в действующем производстве; сформулировать производственную проблематику в контексте целей и задач прикладного научного исследования, выполнить обзор и анализ данных по указанной научной проблеме. Имеет практический опыт:
Учебная практика, научно-исследовательская практика (3 семестр)	Знает: свойства, области применения, характеристики сырья и продуктов технологии переработка природных энергоносителей и углеродных материалов, методы их исследования и контроля процессов их термических и термохимических превращений Умеет: Имеет практический опыт: составления, представления и защиты отчетов по результатам ознакомительной практики
Учебная практика, научно-исследовательская практика (1 семестр)	Знает: номенклатуру продукции, сырьевые источники, технологию и оборудование процессов переработки природных энергоносителей и получения углеродных

	<p>материалов, современное состояние , проблематику и тенденции развития производства; методы сбора, обработки, анализа и представления информации по указанным процессам, специальную, справочную и нормативно-техническую литературу по технологии горючих ископаемых и углеродных материалов Умеет: выполнить описание производственного процесса, характеристик сырья и продуктов, технологической схемы производства, принципов работы основного оборудования, характеристик технологического режима, контроля производства, основ безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в действующем производстве; сформулировать производственную проблематику в контексте целей и задач прикладного научного исследования, выполнить обзор и анализ данных по указанной научной проблеме. Имеет практический опыт: составления, представления и защиты отчетов по результатам ознакомительной практики</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 41,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	10	10	
Лабораторные работы (ЛР)	10	10	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	138,5	138,5	
Выполнение курсового проекта	50	50	
Подготовка к экзамену	48,5	48,5	
Подготовка к практическим занятиям	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	23,5	23,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР



1	Химические продукты коксования угля и их переработка	16	0	6	10
2	Конструкции основного технологического оборудования	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет аммиачной колонны и количества избыточных аммиачных вод и смолы.	2
2	1	Расчет ректификационной колонны и конденсатора отделения улавливания бензольных углеводородов	2
3	1	Расчет ректификационной колонны отделения переработки каменноугольной смолы	2
4, 5	2	Расчет основного технологического оборудования первичного охлаждения коксового газа.	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Анализ качества сульфата аммония	2
2	1	Анализ состава аммиачной воды	2
3	1	Анализ сырого бензола	2
4	1	Определение содержания фенола в сточных водах	2
5	1	Определение содержания веществ, нерастворимых в толуоле в каменноугольной смоле	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Металлургия, 1995. - 384 с. ил.; Чистяков, А. Н. Химия и технология переработки каменноугольных смол Учеб. пособие для вузов. - Челябинск: Металлургия. Челябинское отделение, 1990. - 159 с. ил.; Гарифзянова, Г. Г. Производство синтез-газа и продуктов на его основе : учебное пособие / Г. Г. Гарифзянова. — Казань :	4	50

	<p>КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/13323">https://e.lanbook.com/book/13323</a>;</p> <p>Копытов, В. В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития / В. В. Копытов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0052-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/95761">https://e.lanbook.com/book/95761</a></p>		
Подготовка к экзамену	<p>Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Metallurgia, 1995. - 384 с. ил.; Чистяков, А. Н. Химия и технология переработки каменноугольных смол Учеб. пособие для вузов. - Челябинск: Metallurgia. Челябинское отделение, 1990. - 159 с. ил.; Гарифзянова, Г. Г. Производство синтез-газа и продуктов на его основе : учебное пособие / Г. Г. Гарифзянова. — Казань : КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/13323">https://e.lanbook.com/book/13323</a>;</p> <p>Копытов, В. В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития / В. В. Копытов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0052-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/95761">https://e.lanbook.com/book/95761</a></p>	4	48,5
Подготовка к практическим занятиям	<p>Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец. "Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Metallurgia, 1995. - 384 с. ил.; Чистяков, А. Н. Химия и технология переработки каменноугольных смол Учеб. пособие для вузов. - Челябинск: Metallurgia. Челябинское отделение, 1990. - 159 с. ил.; Гарифзянова, Г. Г. Производство синтез-газа и продуктов на его основе : учебное пособие / Г. Г. Гарифзянова. — Казань : КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/13323">https://e.lanbook.com/book/13323</a>;</p> <p>Копытов, В. В. Газификация конденсированных топлив:</p>	4	40

	ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития / В. В. Копытов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0052-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/95761">https://e.lanbook.com/book/95761</a>		
--	--	--	--

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольная работа	5	5	5 баллов - работа выполнена без ошибок с подробным, пошаговым описанием расчета; 4 балла - работа выполнена с незначительными неточностями, расчет подробно описан; 3 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета описана не полностью; 2 балла - работа выполнена правильно более, чем на 50%, процедура расчета не описана; 1 балл - работа выполнена правильно менее, чем на 50%, процедура расчета не описана; 0 баллов - работа не выполнена.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Лабораторная работа	5	5	5 баллов - работа защищена вовремя, приведены правильные расчеты, выводы логичны и обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент четко и верно ответил на все дополнительные вопросы; 4 балла - работа представлена для защиты вовремя, есть незначительные ошибки в расчетах, выводы недостаточно обоснованы, оформление работы соответствует требованиям, во время защиты студент верно ответил на большинство дополнительных вопросов; 3 балла - работа представлена для защиты вовремя, имеются более 50% верных расчетов, выводы некорректные, оформление работы соответствует требованиям, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 2 - балла работа представлена для	экзамен

					защиты вовремя, имеются серьезные ошибки в расчетах, выводы отсутствуют, работа оформлена с отклонениями от требований, студент не ответил на большинство дополнительных вопросов; 1 балл - работа представлена для защиты несвоевременно, имеются грубые ошибки в расчетах, выводы некорректные или отсутствуют, работа оформлена с отклонениями от требований, во время защиты студент не ответил на дополнительные вопросы; 0 баллов - студент не предоставил отчет о лабораторной работе. Несвоевременное предоставление отчета о лабораторной работе к защите ведет к снижению оценки на 1 балл.		
3	4	Курсовая работа/проект	Литературный обзор	-	5	5 баллов – теоретическая часть имеет логичное, последовательное изложение материала, исчерпывающе рассмотрены современные методы, даны ссылки на статьи, опубликованные в рейтинговых, в том числе, иностранных изданиях, и материалы рейтинговых конференций, оригинальность текста составляет не меньше 80%. 4 балла - теоретическая часть имеет логичное и последовательное изложение материала, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор современного состояния вопроса, однако анализ и критика материала выполнены недостаточно подробно, сделанные выводы не всегда обоснованы, оригинальность текста не ниже 70%. 3 балла - пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на современном практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, оригинальность текста выше 60%. 2 балла – теоретическая глава частично содержит ссылки на устаревшие источники литературы, материал не структурирован, представлен непоследовательно, отсутствует анализ существующего положения, критика методов оригинальность текста составляет 50-60%. 1 балл – теоретическая глава не содержит ссылок на литературные источники, либо представленные литературные источники существенно устарели, изложенные в главе материалы устарели, не отвечают современному состоянию	кур- совые проекты

						вопроса, оригинальность текста ниже 50%. 0 баллов – теоретическая часть отсутствует	
4	4	Курсовая работа/проект	Расчетная часть	-	5	5 баллов – расчетная часть выполнена грамотно, не содержит ошибок, применены современные методы расчета, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям. 4 балла – расчеты выполнены недостаточно подробно, имеются небольшие неточности в расчете, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям. 3 балла – более половины расчетов выполнено правильно, однако в части расчетов имеются 1-2 ошибки, имеются погрешности в части оформления расчетной части. 2 балла - половина расчетов выполнена с ошибками, имеются погрешности в оформлении расчетной части. 1 балл - расчет выполнен с грубыми ошибками. Оформление расчетной части не соответствует установленным требованиям. 0 баллов - расчетная часть отсутствует.	курсовые проекты
5	4	Курсовая работа/проект	Графическая часть	-	5	5 баллов - графическая часть полностью соответствует установленным требованиям, выполнена верно, балансовая схема, представленная на чертеже, полностью соответствует расчетной части пояснительной записки. 4 балла – имеются небольшие неточности в выполнении чертежей, чертежи выполнены верно, балансовая схема, представленная на чертеже, полностью соответствует расчетной части пояснительной записки. 3 балла - имеются существенные недостатки в качестве чертежей, неполное соответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 2 балла – чертежи выполнены небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, несоответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 1 балл – чертежи содержат более двух существенных ошибок, выполнены с существенными нарушениями установленным требованиям, несоответствие чертежей расчетной части пояснительной записки. 0 баллов – чертежи не представлены	курсовые проекты
6	4	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	-	5	5 баллов - презентация полностью соответствует установленным требованиям, устный доклад выполнен	курсовые проекты

					<p>грамотно, четко, уверенно; отражает содержание работы, обучающийся отлично владеет материалом, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла - в презентации имеются небольшие недостатки, в докладе имеются небольшие неточности изложения сути работы, обучающийся без затруднений отвечает на поставленные вопросы. 3 балла - имеются существенные недостатки в качестве презентации работы, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, неуверенно отвечает на заданные вопросы. 2 балла – презентация выполнена небрежно, имеются 1-2 существенных ошибки, при защите обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы или отвечает неверно. 1 балл - презентация содержит более двух существенных ошибок, при защите обучающийся неверно отвечает на заданные вопросы. 0 баллов - презентация выполнена хаотично, содержит сведения, не относящиеся к сути работы или отсутствует. При защите обучающийся не отвечает на поставленные вопросы по теме работы, не знает теории вопроса, при ответе на все вопросы допускает существенные ошибки.</p>	
7	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	<p>5 баллов: обучающийся показал глубокие исчерпывающие знания в сути вопроса, ответ логически выстроен, последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, ответ недостаточно полный, имеются замечания преподавателя. Обучающийся свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла: твердые знания и понимание основного материала; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла: грубые ошибки при ответе на вопрос, но более половины ответа содержат правильные сведения. Обучающийся демонстрирует</p>	экзамен

						неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя; 1 балл: грубые ошибки в ответе, обучающийся демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов: нет ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно. Возможно выставление оценки по результатам текущего контроля. При желании обучающийся может повысить свой рейтинг на экзамене. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. В билете три вопроса. Продолжительность проведения соответствует четырем академическим часам. Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. Время на подготовку к ответу 1 час.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Задание на курсовой проект выдается в начале семестра, выполняется студентом в течение семестра как вид самостоятельной работы. Пояснительная записка и технологическая схема сдаются на проверку преподавателю согласно календарному плану. Преподаватель выставляет предварительную оценку за выполнение: 1) литературного обзора, 2) расчетной части и 3) технологической схемы и допускает студента к 4) защите. Защита курсового проекта проходит в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных технических решениях, принятых в процессе разработки, отвечает на вопросы членов комиссии. Если при выполнении контрольных мероприятий курсового проекта происходит нарушение календарного плана сдачи (указанного в задании на курсовое проектирование), то оценка за каждое мероприятие снижается на 1 балл.	В соответствии с п. 2.7 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: физико-химические основы процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования, технологические схемы процессов и контроль технологических параметров, свойства химических продуктов улавливания и переработки, влияние технологических параметров на свойства продуктов	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: использовать физико-химические методы для расчета процессов улавливания и переработки продуктов коксования.	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: выполнения расчета процессов и оборудования первичного охлаждения и транспорта газа, улавливания аммиака и пиридиновых оснований, переработки надсмольной воды, обесфеноливания и обезвреживания сточных вод, улавливания и получения сырого бензола, очистки коксового газа от сероводорода и	+	+	+	+	+	+	+

	цианистого водорода, переработки сырого бензола и каменноугольной смолы, получения пекового кокса.									
ПК-1	Знает: основные концепции и методологию разработки химико-технологических процессов коксохимического производства	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: использовать специальную, справочную, нормативно-техническую, методическую, периодическую литературу при разработке проектной документации по технологии коксохимического производства	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: выполнения расчетов и описания процессов, входящих в технологические регламенты процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования углей	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: современное состояние и перспективы развития технологии переработки продуктов коксования угля, влияние технологических параметров процессов на свойства и выход годного продуктов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: разрабатывать мероприятия по рациональному использованию сырья, совершенствованию технологических процессов, снижению брака и повышению выходов годной продукции в процессах улавливания и переработки продуктов коксования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: методами анализа причин брака и способами его уменьшения, а также способами рационального использования отходов производства в процессах улавливания и переработки продуктов коксования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: технологические процессы улавливания и переработки продуктов коксования углей, устройство основного технологического оборудования, схемы контроля технологических параметров	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: определять технологические параметры процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования и расчеты используемого в этих процессах оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: выполнения расчета процессов и оборудования первичного охлаждения и транспорта газа, улавливания аммиака и пиридиновых оснований, переработки надсмольной воды, обесфеноливания и обезвреживания сточных вод, улавливания и получения сырого бензола, очистки коксового газа от сероводорода и цианистого водорода, переработки сырого бензола и каменноугольной смолы, получения пекового кокса.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Знает: технологические процессы улавливания и переработки продуктов коксования углей, устройство основного технологического оборудования, схемы контроля технологических параметров	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: решения задач при расчете типового технологического оборудования, методами расчета норм расхода сырья, материалов и энергоресурсов	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Харлампович, Г. Д. Технология коксохимического производства Учеб. для вузов по спец."Хим. технология топлива и углерод. материалов". - М.: Металлургия, 1995. - 384 с. ил.



*б) дополнительная литература:*

1. Чистяков, А. Н. Химия и технология переработки каменноугольных смол Учеб. пособие для вузов. - Челябинск: Metallurgia. Челябинское отделение, 1990. - 159 с. ил.

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

1. Химия твердого топлива науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. и техн. химии, Ин-т орган. химии им. Н. Д. Зелинского журнал. - М.: Наука, 1967-
2. Кокс и химия науч.-техн. и произв. журн. Учредители: предприятия и орг. коксохим. пром-сти. журнал. - М.: Metallurgia, 1959-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Коксование углей и переработка продуктов коксования

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Коксование углей и переработка продуктов коксования

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гарифзянова, Г. Г. Производство синтез-газа и продуктов на его основе : учебное пособие / Г. Г. Гарифзянова. — Казань : КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/13323">https://e.lanbook.com/book/13323</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копытов, В. В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития / В. В. Копытов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-0052-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/95761">https://e.lanbook.com/book/95761</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные	223(тк)	Специализированная лаборатория с комплексом оборудования для

занятия	(Т.к.)	определения свойств углеродного сырья и материалов
Экзамен	425 (1)	Аудитория, полностью подготовленная к проведению контрольных мероприятий
Практические занятия и семинары	425 (1)	Экран настенный, проектор, пакет презентаций Microsoft Power Point