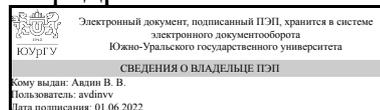


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



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

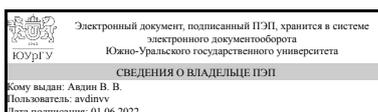
магистерская программа Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

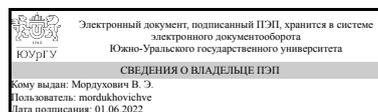
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

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, поолучения 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 |
|---|--|
| <p>Инструментальные методы исследования в химии: проектное обучение</p> | <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 спектрометрии, БЭТ и др., а также обработки и анализа полученных данных</p> |
| <p>Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение</p> | <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, термодимического 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.: 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 : | 4 | 50 |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|------|
| | <p>КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13323;</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: https://e.lanbook.com/book/95761</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: https://e.lanbook.com/book/13323;</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: https://e.lanbook.com/book/95761</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: https://e.lanbook.com/book/13323;</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: https://e.lanbook.com/book/95761 | | |
|--|--|--|--|

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 | <p>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.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| курсовые проекты | <p>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.</p> | 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: https://e.lanbook.com/book/13323 |
| 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: https://e.lanbook.com/book/95761 |

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 |