



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 4 от « 26 » февраля 2020 г

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета


_____ М.В. Чукин



**МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль) программы
**Химическая технология природных энергоносителей и
углеродных материалов**

Магнитогорск, 2020

ОП-ВМХм-20

8.2 МАТРИЦА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	– основные понятия и численные методы математических моделей применительно к задачам химической технологии	Численные методы в решении математических моделей
Уметь	– осуществлять поиск, анализ, структурирование информации, обозначать и освещать элементы передовых технологий – проводить логическое обоснование численных методов – проводить анализ различных вариантов технологического процесса, прогнозировать последствия	
Владеть	– профессиональным языком предметной области знания; – численными методами решения задач – способами демонстрации умения анализировать полученный результат.	
Знать	– принципы моделирования, классификацию способов представления математических моделей; – приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;	Системный анализ ХТС и расчет аппаратов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
Уметь	– составить модель по словесному описанию, настроить модель, представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); – оперировать с элементами модели, оценить качество модели;	
Владеть	– знаниями о базовых принципах и методах системного анализа; – знаниями об основах программирования базовых моделей и систем из них, проектирования интерфейсов к моделям, основных методах формирования входных данных и обработки результатов; – знаниями о навыках работы с современными информационными технологиями и программными продуктами для поддержки проектирования моделей и математического, имитационного, графического, информационного моделирования.	
Знать	– иерархию явлений и их соподчиненность в изучении процессов в ХТС, – роль и значение анализа и оптимального синтеза ХТС – задачи анализа и синтеза ХТС – основные понятия и методы системных исследований применительно к задачам химической технологии; – основные принципы синтеза химико-технологических систем	Анализ и синтез ХТС
Уметь	– осуществлять поиск, анализ, структурирование информации, обозначать и освещать элементы передовых технологий – проводить логическое расчленение ХТС с целью исследования свойств и оптимизации – выполнить анализ условий функционирования системы - ее устойчивость и надежность, безопасность, наличие побочных продуктов и отходов, условия работы и т.п. – проводить анализ различных вариантов технологического процесса, прогнозировать последствия	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – профессиональным языком предметной области знания; – основными методами решения задач в области анализа и синтеза ХТС – способами демонстрации умения анализировать предложенный вариант ХТС. 	
Знать	– современные методы теоретического и экспериментального исследования; подходы к решению исследовательских задач	Научно-исследовательская работа
Уметь	– критически анализировать научную информацию	
Владеть	– методами модификации существующих и разработки новых методов, необходимых для получения конкретных результатов	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные подходы к построению научных картин мира, основные особенности и признаки научных картин мира и радикальных перестроений научных картин мира (научных революций); – основные законы эволюции органического мира и развития живых систем; – основные принципы научного познания, этики, научной методологии 	Синергетика в современном естествознании
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – объяснять процессы, протекающие в природе и обществе, используя принципы универсального эволюционизма и синергетики; – правильно понять и оценить, опираясь на знания современных концепций естествознания и синергетических принципов, те или иные новые научные гипотезы или открытия, – раскрыть панораму современного естествознания и показать тенденции его развития; 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – системой знаний о современных физической, космологической, биологической, географической и химической научных картинах мира; – понятийным аппаратом основных современных концепций естествознания и синергетики 	
ОК-2 – готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
Знать	– основы правовых норм, действующих в области интеллектуальной собственности, в том числе основы охраны объектов интеллектуальной собственности.	Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной собственности
Уметь	– объяснить различия между объектами авторского, смежного права и объектами патентного права.	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками практической работы с патентной документацией; – навыками работы со справочно-поисковым аппаратом и патентной информацией, в том числе по электронным базам 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	и нахождение необходимой информации; – - навыками проведения поиска патентной информации на бумажном носителе.	
Знать	– научные и производственные задачи в области профессиональной деятельности; – нормы культуры мышления; – основы этики в области профессиональной деятельности;	Методология научных исследований
Уметь	– находить нестандартные решения научных и производственных задач;	
Владеть	– методами решения производственных задач, согласующихся с социальной этической ответственностью.	
Знать	– основные способы защиты окружающей среды в промышленности	Промышленная экология
Уметь	– определять категорию опасности предприятия и обсуждать способы защиты с учетом категории опасности предприятий для окружающей среды	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Знать	– основные способы защиты окружающей среды в металлургической промышленности	Экологические проблемы металлургического производства
Уметь	– обсуждать способы защиты с учетом категории опасности предприятий для окружающей среды	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
ОК-3 –готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		
Знать	- методы теоретического и экспериментального исследования и анализа;	Современные физико-химические методы исследования и анализа
Уметь	– выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи;	
Владеть	– современными методами проведения исследований и анализа	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– содержание процессов самоорганизации и самообразования в своей профессиональной научно-исследовательской деятельности;	Методология научных исследований
Уметь	– применять навыки совершенствования и развития своего научного потенциала;	
Владеть	– способами самосовершенствования, саморазвития, самореализации в своей профессиональной деятельности;	
Знать	– источники научной информации по теме исследования (монографии, периодическая литература, патенты, диссертации, отчеты по НИР, базы данных, в т.ч. в Internet)	Научно-исследовательская работа
Уметь	– обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных	
Владеть	– навыками самостоятельной работы с источниками, в том числе иностранными	
ОК-4 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук		
Знать	– основные виды, методы и приемы экономического анализа и управления производством	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– осуществлять сбор и обработку информации для проведения экономического анализа и управления производством; выбирать наиболее эффективные методы и приемы анализа	
Владеть	– навыками осуществления экономического анализа и управления производством	
Знать	– современные методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов;	Современные физико-химические методы исследования и анализа
Уметь	– спланировать исследование для заданной научной и технологической задачи;	
Владеть	– навыками обработки результатов исследований с помощью современных физических и физико-химических методов;	
Знать	- основные определения и понятия систем качества (СК); - основные методы исследований, используемых в СК; - определения понятий СК, называет их структурные характеристики; - основные постулаты СК и принципы; - определения процессов СК;	Системы качества

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> - общие тенденции в развитии СК; - порядок разработки СК; - методы и деятельность оперативного характера, используемые для удовлетворения требований потребителей. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выделять процессы СК; - применять знания об СК в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; - приобретать знания в области СК; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения области знания об СК; - осваивать СК; - составлять планы внедрения новой контрольно-измерительной техники; - составлять заявку на проведение сертификации СК. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов СК на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной и преддипломной практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию в СК; - методами СК; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; - возможностью междисциплинарного применения СК; - основными методами исследования в области СК, практическими умениями и навыками их использования; - основными методами решения задач в области СК; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды; - навыками применения инструментов улучшений в своей работе и жизни; - навыками составления технической документации при внедрении СК в организации; - оценкой результативности и эффективности СК. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - технологию проведения патентного поиска; - местонахождение нормативных документов, связанных с оплатой пошлин на объекты интеллектуальной собственности, на сайте «РОСПАТЕНТ» 	Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной собственности
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - пользоваться литературой для проведения патентного поиска 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - технологией обработки научной информации и обобщения результатов научной деятельности 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - Основные закономерности механики. Особенности механического описания в дисперсных средах; - Методологические основы и прикладной математический аппарат, используемый для анализа процессов в дисперсных системах - Основные принципы моделирования. Специфика их реализации в дисперсных системах 	Механика дисперсных сред

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – Провести критический анализ данных о дисперсных системах по литературным источникам; – Определять наиболее прогрессивные экологические, технологические и экономические схемы применительно к дисперсным системам, в условиях промышленного производства; – Формулировать научно-обоснованные принципы в области реализации энерго- и ресурсосбережения и предлагать пути и решения; 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками выделения уровней, элементов и взаимосвязей между ними на основе фундаментальных знаний – Навыками выделения отдельных этапов в решении общих задач анализа и синтеза дисперсных систем установления взаимосвязей между ними и последовательности их выполнения; – Навыками выполнения обработки и анализа данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, моделировании энерго- и ресурсосберегающих процессов, интерпретации полученных результатов 	
Уметь	– анализировать внутреннюю логику научного знания; выделять методы эмпирического и теоретического уровня	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Владеть	– навыками самостоятельного обучения новым методам исследования.	
Знать	– элементы научного знания	Научно-исследовательская работа
Уметь	– анализировать внутреннюю логику научного знания; выделять методы эмпирического и теоретического уровня	
Владеть	– навыками самостоятельного обучения новым методам исследования.	
Уметь	– анализировать внутреннюю логику научного знания; выделять методы эмпирического и теоретического уровня	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– навыками самостоятельного обучения новым методам исследования.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – универсальные законы развития мира и специфику их применения в естественнонаучной и гуманитарной сферах; – законы развития природы, общества и мышления и уметь оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности 	Синергетика в современном естествознании
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – на основе системного подхода, формировать целостное представление содержания природных и социальных процессов и явлений в их взаимосвязи – описывать природные и техногенные явления и эффекты с позиций современного естествознания – сформировать свою мировоззренческую позицию; 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками выделения уровней, элементов и взаимосвязей между ними на основе фундаментальных знаний, – навыками представления результатов аналитической деятельности по естественнонаучным темам, с обозначением возможных социальных проблем 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
ОК-5 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности		
Знать	– методы определения механизма химических процессов, их теоретические основы	Современные физико-химические методы исследования и анализа
Уметь	– провести исследование для заданной научной и технологической задачи	
Владеть	– навыками анализа результатов исследований с помощью современных физических и физико-химических методов;	
Знать	– возможности и способы профессионального роста и самостоятельного обучения новым методам исследования; – варианты и возможности изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;	Оборудование и технология переработки твёрдого топлива
Уметь	– обосновать необходимость изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; самостоятельно обучаться новым методам исследования – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания	
Владеть	– приемами самостоятельного обучения новым методам исследования; – навыками смены научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;	
Знать	- о структуре и свойствах материалов на основе углерода;	Современные материалы на основе углерода
Уметь	- оценивать свойства сверхтвёрдых материалов на основании данных о структуре	
Владеть	- навыками составления технологических схем производства функциональных углеродных материалов с заданными свойствами	
Знать	– основные понятия и определения из области гетерогенных систем и теплопереноса в них; – основные методы исследования в гетерогенных системах; – возможности профессионального роста и самостоятельного обучению новым методам исследования; – определения основных понятий, структурные характеристики гетерогенных систем; – определения процессов, протекающих в гетерогенных системах; – основные методы исследования в гетерогенных системах.	Теплоперенос в гетерогенных системах
Уметь	– обсуждать способы эффективного решения в профессиональной области; – применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; – объяснять (выявлять и строить) профессиональные задачи; – выявлять эффективные задачи.	
Владеть	– практическими навыками использования элементов изучаемой дисциплины на других дисциплинах, на практике; – способами демонстрации умения анализировать ситуацию на производстве;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – основными методами исследования в области гетерогенных систем, практическими умениями и навыками их использования; – основными методами решения задач в области гетерогенных систем; – профессиональным языком предметной области знания; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные методы исследований массопереноса в гетерогенных системах для решения профессиональных задач; – основные подходы к работе с учебной и научной литературой, справочными материалами для изменения научного и научно-производственного профиля в своей профессиональной деятельности и профессионального роста 	Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – применять основные методы исследований массопереноса в гетерогенных системах для решения профессиональных задач; – приобретать знания, полученные при работе с учебной и научной литературой, справочными материалами, для изменения научного и научно производственного профиля в своей профессиональной деятельности и профессионального роста 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными методами исследований массопереноса в гетерогенных системах для решения профессиональных задач; – навыками работы с учебной и научной литературой, справочными материалами для изменения научного и научно-производственного профиля в своей профессиональной деятельности 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные статистические характеристики выборки; – общее устройство и интерфейс табличного процессора (ТП); – основные специализированные программы для обработки эмпирических данных (ЭД) и их интерфейс; – классические методы обработки ЭД и оценки взаимосвязи между параметрами; – технологические и шихтовые параметры и показатели качества кокса, регистрируемые на коксохимическом предприятии; – логические и теоретические взаимосвязи между шихтовыми и технологическими параметрами, регистрируемыми на коксохимическом предприятии; – графическое представление блок-схем алгоритмов; – основные операторы языка программирования ТП. 	Информационные технологии для обработки эмпирических данных
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – собирать репрезентативный (представительный) массив ЭД из научных и производственных источников; – подготавливать массив ЭД для последующей математической обработки; – представлять результаты обработки ЭД в информативном виде; – верифицировать получаемые результаты в ходе обработки ЭД на основе теории и практики (на примере процесса коксования); – читать блок-схемы алгоритмов. 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками работы в ТП; - навыками программирования ТП; - навыками работы со специализированными программами для обработки эмпирических данных; - навыками добычи информации из открытых источников о текущем состоянии коксохимической отрасли России и зарубежья. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - структуру и классификацию гетероциклических соединений; - применяемые методы исследования свойств гетероциклических соединений; - новейшие исследования в области изучения химии гетероциклических соединений; - состав, строение и свойства различных представителей гетероциклов; - методы получения гетероциклических соединений; - реакционную способность и механизмы реакций; - современные методы теоретического и экспериментального исследования в данном разделе химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - профессионально обосновывать выбор способа исследования в области гетероциклических соединений; - приобретать знания в области гетероциклических соединений; - использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях гетероциклических соединений; - применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования. 	Химия гетероциклических соединений
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к поиску новых решений при изучении химии гетероциклических соединений; - основными методами теоретического и экспериментального исследования; - информацией об основных сферах применения гетероциклических соединений в различных областях; - методами отбора материала для самостоятельной деятельности на теоретических и практических занятиях, в ходе научного исследования; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изменении научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - применяемые методы исследования свойств карбоциклических соединений; - новейшие исследования в области изучения химии карбоциклических соединений; - структуру и классификацию карбоциклических соединений; - состав, строение и свойства различных представителей карбоциклических соединений; - методы получения карбоциклических соединений; - реакционную способность и механизмы реакций; - современные методы теоретического и экспериментального исследования в данном разделе химии, методы определения 	Химия карбоциклических соединений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости.	
Уметь	- профессионально обосновывать выбор способа исследования;; - приобретать знания в области карбоциклических соединений; - использовать международную номенклатуру IUPAC в названиях карбоциклических соединений; - применять наиболее существенные, теоретически обоснованные закономерности при решении практических задач и упражнений; - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования.	
Владеть	- способностью к поиску новых решений при изучении химии карбоциклических соединений; - основными методами теоретического и экспериментального исследования; - информацией об основных сферах применения карбоциклических соединений в различных областях; - методами отбора материала для самостоятельной деятельности на теоретических и практических занятиях, в ходе научного исследования; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию при изменении научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.	
Уметь	применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной профессиональной деятельности	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Владеть	организацией планирования, анализа своей учебно-познавательной и учебно-исследовательской работы	
Знать	– методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа
Уметь	– применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной профессиональной деятельности	
Владеть	– организацией планирования, анализа своей учебно-познавательной и учебно-исследовательской работы	
Знать	-основные закономерности производства и обработки черных и цветных металлов	Современный инжиниринг металлургического производства
Уметь	-критически осмысливать состояние и пути развития металлургического производства	
Владеть	- информацией о сырьевых и технических базах металлургического производства; навыками поиска научной и технической информации по направлению «Металлургия»	
ОК-6 способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения		
Знать	– основные нормы и правила речевого делового этикета; – базовую лексику сферы делового общения;	Деловой иностранный язык

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	– основной виды деловой корреспонденции и требования к ведению бизнес переписки.	
Уметь	– читать и интерпретировать тексты и сообщения деловой коммуникации с иностранного языка на русский язык; – составлять деловое письмо или сообщение; – корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в процессе деловой коммуникации.	
Владеть	– базовыми навыками речевого поведения в сфере делового общения; – практическими навыками использования орфографической, орфоэпической, лексико-грамматической и стилистической норм русского и изучаемого языков.	
Знать	– языковые нормы передачи научного стиля речи;	Методология научных исследований
Уметь	– изложить результаты научного исследования;	
Владеть	– профессиональным языком в своей предметной области.	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Уметь	– свободно выражать свои мысли на русском языке	
Владеть	– свободно русским техническим языком и навыками работы с технической литературой	
Знать	– литературный русский язык, как основное средство коммуникации	Научно-исследовательская работа
Уметь	– свободно выражать свои мысли на русском языке	
Владеть	– свободно русским техническим языком и навыками работы с технической литературой	
ОК-7 способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		
Знать	– содержание и принципы процесса управления коллективом при выполнении экономических исследований и проектных работ;	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– эффективно использовать профессиональные навыки членов коллектива при выполнении экономических исследований и проектных работ; обеспечивать рациональную загрузку членов коллектива;	
Владеть	– навыками в подборе и привлечении членов коллектива с необходимыми профессиональными умениями при организации экономических исследований и проектных работ;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия в управлении коллективом; – основные направления и правила использования навыков в организации исследовательских работ при внедрении новых технологий в переработке топлив 	Новые технологии в переработке топлива
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выявлять и строить типичные модели в организации – исследовательских работ при использовании новых технологий; – приобретать знания в области управления коллективом; 	
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками использования элементов организации исследовательских работ при внедрении новых технологий переработки топлив; – навыками и методиками обобщения результатов производственной деятельности коллектива в процессе использования новых технологических схем в коксохимическом производстве 	
Знать	– научно-технические проблемы химической технологии топлив, степень изученности этих проблем и способы формирования в коллективе на их основе знаний, умений и навыков	Научно-исследовательская работа
Уметь	– работать в творческом коллективе; организовывать групповую работу коллектива	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками и приемами управления коллективом – методами анализа обсуждения и оценки полученных результатов; публичного выступления и участия в научной дискуссии 	
ОК-8 способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений		
Знать	– современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии;	Современные физико-химические методы исследования и анализа
Уметь	– разработать план исследований для заданной научной и технологической задачи	
Владеть	– способами проведения исследований для решения нестандартных задач;	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – понятия субъектов и объектов, виды прав в области интеллектуальной собственности; – правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности 	Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной
Уметь	– осуществлять поиск научно-технической и патентной информации и применять нормативные документы в области интеллектуальной собственности, в том числе в глобальной сети	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	– навыками работы с нормативно-правовой документацией на бумажном и электронном носителях	собственности
Знать	– этапы проектирования системы управления химико-технологическим процессом – типы схем автоматизации – условные обозначения в функциональных схемах автоматизации – правила соединения элементов в функциональных схемах автоматизации	Системы управления химико-технологическими процессами
Уметь	– выбирать технические средства для схем автоматизации химико-технологических процессов в соответствии с техническим заданием – составлять структурные и функциональные схемы систем автоматизации и управления химико-технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	
Владеть	– навыками разработки функциональных схем систем автоматизации и управления химико-технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	
Знать	- основы моделирования химико-технологических процессов	Моделирование процессов подготовки угля к коксованию
Уметь	– сформулировать задачу для моделирования химико-технологических процессов;	
Владеть	– математическим аппаратом моделирования;	
Знать	Состояние и перспективы развития газоперерабатывающей промышленности в России и за рубежом; основные пути переработки природного газа, их назначение Основные физико-химические характеристики сырья Требования к качеству товарных продуктов	Переработка углеводородных газов
Уметь	Дать характеристику и указать возможности использования получаемых продуктов анализировать возможности комплексного использования сырья, замены дефицитных материалов и утилизации отходов производства	
Владеть	представлениями о современном уровне развития процессов первичной и химической переработки углеводородных газов и газоконденсатов, назначении и ассортименте получаемых продуктов, их особенностях и методах применения	
Знать	– приоритеты решения задач в области безотходных и ресурсосберегающих технологий в различных отраслях промышленности	Промышленная экология
Уметь	– обосновать выбор мероприятий по размещению промышленных объектов и обустройству санитарно-защитной зоны	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Знать	– приоритеты решения задач в области безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии	Экологические проблемы металлургического

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	– выполнить расчеты для мероприятий по обустройству санитарно-защитной зоны	производства
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Знать	– инновационные подходы к решению профессиональных задач	Научно-исследовательская работа
Уметь	– вырабатывать оптимальные решения в ситуациях риска; – организовывать работу коллектива в нестандартных ситуациях, брать на себя ответственность за принятые решения.	
Владеть	– навыками, позволяющими использовать полученные теоретические знания для практического решения социальных и профессиональных задач в химической технологии.	
ОК-9- способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности		
Знать	- информационные технологии и источники для самостоятельного приобретения новых знаний и умений, в том числе, в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;	Оборудование и технология переработки твёрдого топлива
Уметь	– осуществлять поиск, анализ, структурирование информации, обозначать и освещать элементы передовых технологий	
Владеть	– профессиональным языком предметной области знания; – информационными технологиями для самостоятельного приобретения новых знаний и умений, в том числе, в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;	
Знать	– Базовые принципы механики. Характерные особенности дисперсных систем – Методологические основы, область и границы применимости информационных технологий в соответствующих сферах деятельности – Основные принципы определения оптимальности применения в практической деятельности информационных, промышленных, социальных технологий.	Механика дисперсных сред
Уметь	– Выполнять критический анализ данных о видах систем по литературным источникам; выделять специфику дисперсных систем	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – Определять наиболее прогрессивные экологические, технологические и экономические подходы в различных сферах деятельности. Выделять их общность и специфику для реализации в практической деятельности – Формулировать научно-обоснованные принципы решения практических задач расширяющих область применения информационных технологий 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – Навыками определения уровней, элементов и взаимосвязей между ними на основе фундаментальных знаний и возможностях информационного пространства – Навыками выделения общих и специфических параметров для реализации в практической деятельности новых знаний и умений – Навыками оценивания результатов теоретических и экспериментальных исследований, методикой построения аналогов в различных сферах деятельности 	
Знать	– современные методы моделирования химико-технологических процессов;	Моделирование процессов подготовки угля к коксованию
Уметь	– сформулировать задачу для моделирования процесса подготовки угля к коксованию;	
Владеть	– методами моделирования процесса подготовки угля к коксованию;	
Знать	– неклассические (редко применяемые) методы обработки ЭД;	Информационные технологии для обработки эмпирических данных
Уметь	– применить ранее не знакомый метод для обработки ЭД с использованием специализированных программ;	
Владеть	– навыками работы со «Справкой» специализированной программы и ресурсом Интернет для самостоятельного изучения ранее не известного метода (методов) для обработки ЭД;	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – современные методы информационных технологий для приобретения теоретических и экспериментальных знаний в области гетероциклических соединений; – информационные технологии, позволяющие получать интересующую информацию во всех областях знаний; 	Химия гетероциклических соединений
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее важную для практических целей информацию; – обсуждать способы эффективного решения в области гетероциклических соединений; – распознавать эффективное решение от неэффективного в области гетероциклических соединений; – ставить и решать самостоятельно практические задачи в области гетероциклических соединений с помощью современных информационных технологий. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений; – практическими навыками для приобретения знаний в области гетероциклических соединений. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – современные методы информационных технологий для приобретения теоретических и экспериментальных знаний в области карбоциклических соединений; – информационные технологии, позволяющие получать интересующую информацию во всех областях знаний; 	Химия карбоциклических соединений
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять наиболее важную для практических целей информацию; – обсуждать способы эффективного решения в области карбоциклических соединений; 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – распознавать эффективное решение от неэффективного в области карбоциклических соединений; – ставить и решать самостоятельно практические задачи в области карбоциклических соединений с помощью современных информационных технологий. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений; – практическими навыками для приобретения знаний.. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать и творчески осмысливать полученные результаты с учетом всех имеющихся источников 	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска и анализа информации в компьютерных сетях, техническими и программными средствами 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать и творчески осмысливать полученные результаты с учетом всех имеющихся источников 	Производственная - преддипломная практика
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска и анализа информации в компьютерных сетях, техническими и программными средствами 	
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – лексический (терминологический) минимум иностранного языка в профессиональной сфере; – формы грамматических конструкций , необходимых для бизнес коммуникации в устной и письменной формах 	Деловой иностранный язык
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников на иностранном языке по специальности; – выбирать адекватные языковые средства перевода аутентичной профессиональной литературы на русский язык; – применять необходимый грамматический и лексический материал для ведения деловой переписки в профессиональной сфере. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками устной и письменной речи на иностранном языке для межличностной коммуникации в деловой и профессиональной сферах; – способами создания точного сообщения, демонстрируя владение моделями организации делового и 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	профессионального текста в устной и письменной формах.	
Уметь	– русский язык для решения задач профессиональной деятельности	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– логично излагать свои мысли на русском языке	
ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
Знать	– основные понятия о работе в качестве руководителя по вопросам организации взаимодействия, современные методы и технологии коммуникации на различных уровнях управления; социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– применять методы и технологии коммуникации на организационном уровне; использовать типовые мероприятия в рамках мониторинга, контроля и мотивации, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
Владеть	– способами планирования и контроля, организации и мониторинга взаимоотношений на организационном уровне, коммуникациями с внешними организациями; способами управления конфликтами, стрессами, изменениями	
Знать	– принципы организации и проведения научно-исследовательской деятельности для руководства коллективом в области своей профессиональной деятельности	Методология научных исследований
Уметь	– применять полученные исследовательские знания для работы с коллективом	
Владеть	– навыками управления коллективом, в области своих профессиональных интересов.	
Уметь	– объединять людей целями и задачами, стоящими в производственной деятельности	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– основными приемами руководства коллективом	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
ОПК-3 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – роль и значение качественных показателей твердого топлива при использовании новых технологий и оборудования в процессах термической переработки топлива; – основные технические параметры оборудования используемого в процессах термической переработки топлива; – основные направления интенсификации технологических процессов термической переработки топлива в процессе эксплуатации современного оборудования. 	Оборудование и технология переработки твёрдого топлива
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные технологические операции, влияющие на качество готовой продукции, с использованием современного оборудования; – разбирать и строить типичные технологические схемы термической переработки топлива; – обосновывать применение выбранного оборудования в области термической переработки топлива; – разрабатывать технологический регламент профессиональной эксплуатации оборудования с целью повышения выхода и качества готовой продукции.. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками использования современного оборудования и приборов для обеспечения устойчивой их работы при высокой производительности; – способами и навыками анализировать эффективность технологических процессов с использованием современного оборудования 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – особенности управления химико-технологическими процессами – назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическими процессами – основные принципы управления – классификацию систем управления – основные понятия АСУТП – основы теории автоматического управления – основные принципы построения моделей объектов управления и типовых законов регулирующих устройств – методы математического моделирования типовых объектов и систем автоматизации технологических процессов 	Системы управления химико-технологическими процессами
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – построить структурную схему системы управления химико-технологическим процессом – определить статические и динамические характеристики объекта управления – определить параметры настройки типовых регуляторов – проводить оценку прямых показателей качества работы локальных систем автоматизации технологических процессов 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками проектирования и разработки математических моделей объектов и типовых средств автоматизации и контроля – навыками определения характеристик объекта управления в программной среде VisSim – навыками моделирования работы объекта управления и системы управления в программной среде VisSim 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– классификацию, характеристики и принцип работы основного оборудования, применяемого в производстве	Научно-исследовательская работа
Уметь	– выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач	
Владеть	– навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса	
Знать	– этапы производства, технологические схемы;	Производственная - преддипломная практика
Уметь	– выбирать оборудование и обосновывать выбор для конкретных технологических/научно-исследовательских задач	
Владеть	– навыками выбора режимов работы оборудования в соответствии с требованиями технологического процесса	
ОПК-4 готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез		
Знать	– методологические основы и прикладной математический аппарат, позволяющий выполнять анализ химических процессов – основные принципы разработки математических моделей	Численные методы в решении математических моделей
Уметь	– составлять математические модели, – составлять графические модели – проводить анализ полученных результатов	
Владеть	– навыками выделения отдельных этапов в решении общих задач химического анализа при помощи численных методов – навыками обработки и анализа данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, интерпретации полученных результатов	
Знать	– уравнения материального и теплового балансов процессов, их анализ; – способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами;	Системный анализ ХТС и расчет аппаратов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
Уметь	– использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем; – творчески использовать инструменты подготовки и принятия решений для системного анализа, распространенные в практике промышленно развитых стран: компьютерное моделирование, оптимизация и экономическая оценка статических и динамических режимов химико-технологических систем на основе лицензионных программных комплексов.	
Владеть	– знаниями о творческом использовании традиционных методов и инструментариев компьютерных технологий для оптимизации химико-технологических процессов и химико-технологических систем; – знаниями об основах компьютерного моделирования химико-технологических процессов и химико-технологических систем;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – знаниями о компьютерном исследовании надежности химико-технологических систем; – знаниями о применении теоретических подходов, объясняющих закономерности системного анализа в химической технологии, системный подход к анализу и планированию эксперимента в химической технологии. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – общие принципы разработки ХТС; – основы функционирования и методики расчета ХТС – методологические основы и прикладной математический аппарат, позволяющий выполнять анализ различных ХТС – основные принципы разработки энерго- и ресурсосберегающих ХТС 	Анализ и синтез ХТС
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – составлять химические модели, изучать химические превращения в условиях промышленного производства; – составлять базовые математические модели процессов, протекающих в химических реакторах, проводить их анализ – составлять графические модели ХТС, – проводить структурный (топологический) и функциональный анализ элементов ХТС; – формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и определять пути их решения 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками выделения уровней, элементов и взаимосвязей между ними на основе фундаментальных знаний, – навыками выделения отдельных этапов в решении общих задач анализа и синтеза ХТС установления взаимосвязей между ними и последовательности их выполнения; – навыками определения комплекса свойств физико-химических систем, положенных в основу химического производства, – навыками обработки и анализа данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, интерпретации полученных результатов 	
Знать	– принципы математического моделирования химико-технологических процессов получения продукции ТЭК	Научно-исследовательская работа
Уметь	– анализировать и творчески осмысливать полученные результаты с помощью теоретических и экспериментальных методов с учетом всех имеющихся источников	
Владеть	– навыками поиска и анализа информации в компьютерных сетях, техническими и программными средствами	
ОПК-5 готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия в сфере правового регулирования интеллектуальной собственности; – основные требования к составлению пакета документов для подачи заявки на объекты интеллектуальной собственности; – правила оформления патентной документации; 	Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	– права и обязанности субъектов патентного права	собственности
Уметь	– выявлять патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; – пользоваться нормативно-правовой литературой при подготовке объектов интеллектуальной собственности и их коммерциализации	
Владеть	– навыками применения результатов интеллектуальной деятельности в своей профессиональной деятельности; – навыками составления заявки и подготовки пакета документов для её подачи	
Знать	– законодательство в области защиты интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	Научно-исследовательская работа
Уметь	– применять законодательство в области защиты интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	
Владеть	– приемами защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-4 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		
Знать	– Методы анализа систем управления технологическими процессами; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; методы оценки и выбора оборудования и технологической оснастки;	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– решать профессиональные производственные задачи по контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки	
Владеть	– готовностью к решению профессиональных производственных задач – по контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбору оборудования и технологической оснастки	
Знать	– основные технологические процессы, закономерности протекания химико-технологических процессов (ХТП), – критерии эффективности ХТП – нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, методику	Оборудование и технология переработки твёрдого топлива

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> их расчета; – методику выбора оборудования и технологической оснастки учётом требований экономической эффективности и безопасности 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать расходные коэффициенты по сырью, пару, электроэнергии и т.д. – рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; – составлять материальные и тепловые балансы типовых процессов химической технологии – работать с нормативно-техническими документами и выбирать оборудование для заданного ХТП в соответствующих каталогах, справочниках и т.д.. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками расчёта норм выработки, технологических нормативы на расхода материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; – навыками определения параметров потоков элементов ХТС заданной структуры и заданного состояния ее элементов на основе расчетов материальных и тепловых балансов. – навыками организации основных технологических процессов, выбора оборудования и технологической оснастки – навыками определения причин, вызвавших нарушение технологического режима 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – метрологические характеристики контрольно-измерительных приборов – методы и средства измерения параметров химико-технологического процесса 	Системы управления химико-технологическими процессами
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – определять метрологические характеристики контрольно-измерительных приборов 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками обоснованного выбора необходимого технологического оборудования при разработке системы управления химико-технологическим процессом – навыками контроля химико-технологического процесса 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные технологические процессы коксования, основное оборудование и его работу; – нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; – методику разработки норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; методику выбора оборудования и технологической оснастки 	Теплоперенос в гетерогенных системах
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать основные технологические процессы; – рассчитывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; – разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; выбирать оборудования и технологической оснастки 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками организации основных технологических процессов и эксплуатации основного оборудования; – навыками расчёта норм выработки, технологических нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; – навыками к совершенствованию основных технологических процессов; навыками выбора оборудования и технологической оснастки 	
Знать	характеристики процессов переработки природных углеводородных газов и газоконденсатов; методы получения и характеристики основных продуктов переработки газов и газоконденсатов	Переработка углеводородных газов
Уметь	выполнять расчеты расходных коэффициентов по сырью и материалам, составлять материальные и тепловые балансы элементов ХТС	
Владеть	навыками описания химической и физико-химической сущности процессов, влияния основных технологических параметров на показатели процесса переработки сырья.	
Уметь	– рассчитывать и анализировать технологический процесс, выбирать оборудование, рассчитывать расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
Владеть	– экспериментальными и расчетными методами определения расхода сырьевых и топливных материалов	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Уметь	– рассчитывать и анализировать технологический процесс, выбирать оборудование, рассчитывать расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	
Владеть	– экспериментальными и расчетными методами определения расхода сырьевых и топливных материалов	
Уметь	– рассчитывать и анализировать технологический процесс, выбирать оборудование, рассчитывать расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– экспериментальными и расчетными методами определения расхода сырьевых и топливных материалов	
ПК-5 готовностью 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		
Знать	– технологические концепции создания ХТС, принципы комплексного использования сырья, замены дефицитных	Оборудование и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	материалов, способы утилизации отходов производства; – причины брака в производстве и способы его предупреждения и устранения	технология переработки твёрдого топлива
Уметь	– разрабатывать и анализировать различные варианты технологического процесса, – разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства;	
Владеть	– методами расчета технологических показателей ХТП и навыками оценки эффективности использования ресурсов – навыками разработки мероприятий по минимизации материальных и энергетических затрат – методикой предупреждения и устранения причин брака	
Знать	теоретические основы физико-химических процессов получения материалов на основе углерода; области применения углеродных материалов и композитов из них	Современные материалы на основе углерода
Уметь	выбирать способ синтеза углеродных веществ и композитов из них	
Владеть	навыками выбора сырья, оптимальных технологических схем изготовления углеродных материалов и композитов из них.	
знать	– основные определения и понятия эффективных методов совершенствования технологических процессов; – основные направления и правила разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов; – методы усовершенствования технологических процессов, обеспечивающих снижение отходов производства.	Новые технологии в переработке топлива
уметь	– выделять основные технологические операции, влияющие на качество готовой продукции; – решать профессиональные производственные задачи с разработкой мероприятий по комплексному использованию сырья.	
владеть	– практическими навыками использования элементов технологических операций в процессе переработки топлив; – способами демонстрации умения анализировать ситуацию при совершенствовании технологического процесса переработки топлив; – навыками и методиками обобщения результатов производственной деятельности;	
Знать	– Основные закономерности механики твердых дисперсных тел в дисперсных средах; – Методологические основы описания структуры и структурных связей дисперсных сред – Теоретические основы конкретных технологических процессов и аппаратов, в которых реализуются комплексный подход	Механика дисперсных сред
Уметь	– Провести критический анализ данных по комплексному использованию сырья, на базе литературных источников и обозначить наиболее прогрессивные технологии и оборудование – Использовать основные понятия о подобии физических явлений, основные критерии гидромеханического подобия – Выбирать оптимальные технологические решения, применять основные положения системного метода для анализа и математического описания технологического процесса	
Владеть	– методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – навыками выделения отдельных этапов в решении общих задач, пакетами прикладных программ для моделирования – навыками разработки мероприятий по минимизации материальных и энергетических затрат, навыками работы с современными программными средствами подготовки конструкторско- технологической документации 	
Знать	– способы совершенствования технологического процесса с массопереносом, мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы
Уметь	– применять знания о мероприятиях по совершенствованию технологического процесса с массопереносом, по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	
Владеть	– способами совершенствования технологического процесса с массопереносом, комплексного использования сырья и замены дефицитных материалов	
Знать	– основы математического и квантово-химического моделирования.	Моделирование процессов подготовки угля к коксованию
Уметь	– выбрать метод для квантово-химического моделирования процесса подготовки угля к коксованию	
Владеть	– навыками квантово-химического моделирования процессов подготовки угля к коксованию;	
Знать	Основные пути переработки природного газа. закономерности протекания химико-технологических процессов переработки сырья в продукты; назначение основных процессов переработки газового сырья, возможности и перспективы использования ТГИ, растительного сырья для производства искусственного жидкого топлива.	Получение синтетического жидкого топлива
Уметь	объяснять особенности и закономерности процессов, выбирать наиболее благоприятные условия его протекания прогнозировать качество получаемых продуктов; выполнять необходимые расчеты; анализировать возможности комплексного использования сырья, замены дефицитных материалов и утилизации отходов производства,	
Владеть	навыками химико-технологических расчетов на основе знаний о свойствах веществ, кинетике, термодинамике и механизме химических реакций, лежащих в основе промышленных процессов переработки сырья	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – технологическую сущность основных химических процессов с получением гетероциклических соединений; – основной комплекс мероприятий по комплексному использованию сырья и утилизации отходов химических производств, содержащих гетероциклические соединения; – причины брака в производстве с получением гетероциклических соединений. 	Химия гетероциклических соединений
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – определять пути для совершенствования технологического процесса производства; – находить новую информацию о технологических процессах; – разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства; – выявлять причины брака, сбои в технологическом процессе и разрабатывать предложения по выявлению и устранению причин сбоев производства; – уметь выбирать методы исследований для совершенствования технологического процесса, способы и методы замены 	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	<ul style="list-style-type: none"> – дефицитных материалов; – уметь изыскивать способы утилизации отходов производства. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами комплексного использования сырья, методами замены дефицитных материалов, современными методами утилизации отходов; – исследовательскими навыками для выявления причин брака; – методами исследования для выявления причин брака и методами разработки предложений по его устранению. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – технологическую сущность основных химических процессов с карбоциклическими соединениями; – основной комплекс мероприятий по комплексному использованию сырья и утилизации отходов химических производств, содержащих карбоциклические соединения; – причины брака в производстве с получением карбоциклических соединений. 	Химия карбоциклических соединений
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – определять пути для совершенствования технологического процесса производства; – находить новую информацию о технологических процессах; – разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства; – выявлять причины брака, сбои в технологическом процессе и разрабатывать предложения по выявлению и устранению причин сбоев производства; – уметь выбирать методы исследований для совершенствования технологического процесса, способы и методы замены дефицитных материалов; – уметь изыскивать способы утилизации отходов производства. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами комплексного использования сырья, методами замены дефицитных материалов, современными методами утилизации отходов; – исследовательскими навыками для выявления причин брака; – методами исследования для выявления причин брака и методами разработки предложений по его устранению. 	
Знать	– способы совершенствования технологического процесса	
Уметь	– разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Научно-исследовательская работа
Владеть	– методами повышения эффективности использования сырья	
Уметь	– разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Владеть	– навыками повышения эффективности использования сырья, устранения причин брака в производстве и его предупреждению	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	– разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– навыками повышения эффективности использования сырья, устранения причин брака в производстве и его предупреждению	
ПК-6 способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий		
Знать	– Критерии оценки экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники;	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– определять экономическую эффективность технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники;	
Владеть	– навыками оценки экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники;	
Владеть	– практическими навыками использования элементов оценки эффективности – в процессе проектирования отдельных переделов коксохимического производства; – способами оценивания эффективности и практической пригодности полученных результатов при проектировании новых предприятий	Новые технологии в переработке топлива
Знать	– основные методы исследования, используемых при оценке эффективности новых технологий переработки топлив; – основные методы оценки инновационно- технологических рисков при внедрении новых технологий;	
Уметь	– выделять основные технологические операции, влияющие на эффективность новых технологий при переработке топлив и внедрении их в производство; – профессионально производить оценку инновационно-технологических рисков в процессе внедрения новых технологий переработки топлив в производство.	
Знать	– принципы оценки эффективности технологических процессов	Научно-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Уметь	– оценивать эффективность технологических процессов	исследовательская работа
Владеть	– методами оценки влияния внедрения новых технологических решений в производственные процессы	
Уметь	– оценивать эффективность технологических процессов	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Владеть	– методами оценки влияния внедрения новых технологических решений в производственные процессы переработки топлив	
Уметь	– оценивать экономическую эффективность в технологии переработки топлив	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– методами оценки экономической эффективности в области переработки топлив	
ПК-7 способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство		
Знать	– закономерности протекания химико-технологических процессов, – основные принципы решения химических задач с использованием численных методов	Численные методы в решении математических моделей
Уметь	– строить математические модели химических процессов, выявляя связи между отдельными элементами модели	
Владеть	– навыками изображения математических моделей (функциональной, структурной с описанием) – численными методами решения химических задач	
Знать	– основы интеллектуальной собственности; – критерии оценки эффективности технологии производства	Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной собственности
Уметь	– использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания в области интеллектуальной собственности; – осуществлять сбор и проводить анализ информации в области интеллектуальной собственности	
Владеть	– основами проведения патентного поиска с использованием международной патентной классификации	
Знать	– закономерности протекания химико-технологических процессов, – основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, – критерии эффективности функционирования химических предприятий, – концепции создания эффективных ХТС – методы организации эффективных химических производств – методы совершенствования элементов или подсистем ХТС с учётом требований экономической эффективности и	Анализ и синтез ХТС

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	безопасности	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – Строить иерархии сложных систем, выявлять связи между отдельными элементами систем – определять цели деятельности предприятия, выявлять резервы и пути повышения эффективности ХТС – разрабатывать различные варианты технологического процесса, – выполнять анализ различных способов преобразования сырья в продукт, а также выбирать наилучшую технологию производства; – составлять материальные и тепловые балансы типовых процессов химической технологии – определять параметры потоков элементов ХТС заданной структуры и заданного состояния ее элементов на основе расчетов материальных и тепловых балансов. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками изображения графических моделей ХТС (функциональной, структурной, операторной, технологической схемы с описанием) – навыками установления технологических и конструкционных параметров ХТС, технологических параметров режима и потоков – методами расчета технологических показателей деятельности предприятий и навыками оценки эффективности использования ресурсов – навыками определения причин, вызвавших нарушение технологического режима производства 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия эффективности новых технологических процессов; – основные приемы и методы оценки эффективности новых технологий переработки топлив при внедрении их в коксохимическое производство. 	
Уметь	– выделять основные технологические операции, влияющие на эффективность новых технологий переработки топлив при внедрении их в производство;	Новые технологии в переработке топлива
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать эффективность новых технологий при внедрении их в производство; – навыками и методиками обобщения результатов производственной деятельности новых технологи переработки топлив при внедрении их в производство; 	
Знать	– основные методы анализа и оценивания существующих технологий;	Методология научных исследований
Уметь	– использовать основные методы анализа и оценивания существующих технологий;	
Владеть	– основными методами анализа и оценки эффективности некоторых существующих технологий.	
Знать	критерии эффективности ХТП, основные технологические параметры процессов; принципиальные технологические схемы процессов; концепции создания эффективных ХТС	Получение синтетического жидкого топлива
Уметь	выполнять анализ различных способов преобразования сырья в продукт, обосновывать принятие конкретного технологического решения при разработке технологических процессов; определять цели деятельности предприятия, выявлять резервы и пути повышения эффективности технологических	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	процессов	
Владеть	навыками практических расчетов при исследовании реальных химических процессов переработки природных энергоносителей; методами оценки качественных показателей получаемых продуктов знаниями о процессах термических и каталитических процессов переработки используемого сырья	
Знать	современные технологии переработки углеводородных газов принципиальные технологические схемы процессов; критерии эффективности ХТС	Переработка углеводородных газов
Уметь	выбирать оптимальные методы получения требуемых соединений в зависимости от условий и поставленной задачи анализировать различные варианты технологического процесса, на основании теоретических предпосылок определять влияние технологических факторов на протекание процессов технологии переработки углеводородных газов	
Владеть	знаниями о физической и химической сущности процессов преобразования сырья навыками анализа различных способов переработки сырья, обосновывать принятие конкретного технологического решения при разработке технологических процессов	
Уметь	– выбирать оптимальные технологические решения, определять цели деятельности предприятия, выявлять резервы и пути повышения эффективности новых технологий	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– навыками разработки мероприятий по минимизации материальных и энергетических затрат	
Знать	принципы основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления	Современный инжиниринг металлургического производства
Уметь	выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов	
Владеть	- навыками расчета параметров технологического процесса; - информацией о современных металлургических технологиях и способах корректировки технологических параметров	
ПК-8 способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно-управленческих решений		
Знать	– знать основные понятия теории численных методов и их применения для построения математических моделей предметной области, основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, – численные методы решения этих моделей и алгоритмы их реализации средствами вычислительной техники.	Численные методы в решении математических моделей
Уметь	– уметь применять и разрабатывать методы и алгоритмы для решения математических моделей различного вида;	
Владеть	– владеть навыками построения математических моделей с использованием численных методов – представлением полученных результатов в табличном и графическом виде – анализом полученных результатов для выработки решений	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Знать	– основные экономические особенности в коксохимической отрасли;	Системный анализ ХТС и расчет аппаратов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
Уметь	– использовать информационные ресурсы Internet для поиска текущей экономической информации в коксохимической и металлургической отраслях;	
Владеть	– знаниями об использовании интегрированных комплексов управления качеством.	
Знать	– основные определения и понятия оценки условий и последствий принимаемых организационно-управленческих решений в процессе переработки топлив; – основные методы исследования, используемых при оценке условий и последствий экономических решений при внедрении новых технологий переработки топлив;	Новые технологии в переработке топлива
Уметь	– профессионально производить оценку условий и последствий принимаемых организационно-управленческих решений в процессе внедрения новых технологий переработки топлив в производство	
Владеть	– практическими навыками использования элементов оценки условий и последствий организационно-управленческих решений и эффективности новых технологий переработки топлив – способами демонстрации умения анализировать ситуацию в процессе принимаемых организационно-управленческих решений эффективности новых технологий переработки топлив	
Знать	– Зависимость коэффициента полезного действия различных систем очистки воды, воздуха и стоимости очистки до ПДК от различных факторов	Промышленная экология
Уметь	– определить изменение степени очистки в применяемом оборудовании при различных условиях эксплуатации	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Знать	– Зависимость коэффициента полезного действия различных систем очистки воды, воздуха и стоимости очистки до ПДК от различных факторов	Экологические проблемы металлургического производства
Уметь	– определить изменение степени очистки от различных условий применения очистного оборудования	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Уметь	– оценивать экономические последствия принимаемых организационно-управленческих решений в химико-технологических процессах	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– информационными технологиями (АСНИ, САПР, АСУ) чтобы самостоятельно рассчитывать и оценивать последствия принимаемых организационно-управленческих решений	
ПК-9 готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ		
Знать	– Принципы организации работы коллектива исполнителей в сфере профессиональной деятельности;	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– применять знания аспектов руководства коллективом в сфере профессиональной деятельности, принимать	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	исполнительские решения в условиях спектра мнений	
Владеть	– навыками организации работы коллектива исполнителей, принятия исполнительских решений условиях спектра мнений, определения порядка выполнения работ	
Знать	– принципы управления производством	
Уметь	– организовывать работу коллектива исполнителей, принимать решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ	Научно-исследовательская работа
Владеть	– организационными способностями для руководства работой коллектива исполнителей	
Уметь	– организовывать работу коллектива исполнителей, принимать решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– организационными способностями для руководства работой коллектива исполнителей	
ПК-10 способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты		
Знать	– методы обеспечения функционирования СК; – современные концепции и подходы к качеству продукции и услуг; – принципы всеобщего управления качеством (TQM); – теорию и технологии управления качеством производства продукции на основе принципов TQM; – методические и научно-организационные основы управления качеством продукции.	
Уметь	– использовать требования стандартов ИСО серий 9000 и 14000 в своей работе и жизни; – проводить мониторинг процессов и продукции, инструменты управления качеством; – применять основные инструменты улучшений в СК.	Системы качества
Владеть	– навыками разработки документации СК; – основами информационного обеспечения и управления деятельности предприятия: CAQ- и CALS-технологиями; – нормативной базой разработки СК по основным видам производств объектов экономики.	
Знать	основные типы и области применения перспективных материалов на основе углерода с учетом их качества, надежности, стоимости и безопасности	
Уметь	оценивать возможности применения материалов для изготовления изделия с требуемым функциональным назначением на основе знаний о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их обработке и модификации.	Современные материалы на основе углерода
Владеть	навыками выбора оптимальных и безопасных способов получения материалов на основе углерода	
Знать	– способы управления качеством кокса на основе изменения шихтовых и технологических параметров; – взаимосвязь показателей качества кокса с шихтовыми и технологическими параметрами;	Информационные технологии для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	– динамику изменения качественных показателей кокса в зависимости от шихтовых и технологических параметров.	обработки эмпирических данных
Уметь	– дать технологические рекомендации, направленные на управление качеством продукции, исходя из полученных результатов обработки ЭД;	
Владеть	– статистическими методами управления качеством продукции.	
Знать	методы усовершенствования элементов или подсистем ХТС с учётом требований экономической эффективности и безопасности потенциальные возможности продукта стать товаром-заменителем для природных энергоресурсов	Получение синтетического жидкого топлива
Уметь	анализировать различные варианты технологического процесса, на основании теоретических предпосылок определять влияние технологических факторов на протекание процессов химической технологии топлива и углеродных материалов	
Владеть	навыками анализа различных вариантов технологического процесса, прогнозирования последствий; выбора рациональной схемы производства заданного продукта.	
Знать	– конструкцию аппаратов и установок для очистки промышленных газов и воды и утилизации тепла и условия их применения	Промышленная экология
Уметь	– обсуждать преимущества и недостатки различных способов очистки воды воздуха, принимать решения по выбору оптимального средозащитного оборудования для конкретных условий производства	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Знать	– конструкцию аппаратов и установок для очистки промышленных газов и воды	Экологические проблемы металлургического производства
Уметь	– обсуждать способы эффективного решения по выбору и расчету средозащитного оборудования	
Владеть	– навыками обоснования принятых решений	
Уметь	– находить оптимальные технологические решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– методами контроля, а также испытания готовой продукции	
ПК-11 готовностью к организации повышения квалификации и тренингу сотрудников подразделений		
Знать	- требования к разработке СК на базе ИСО 9000, - методы и деятельность оперативного характера, используемые для удовлетворения требований потребителей; - методику проведения внутреннего аудита СК;	Системы качества
Уметь	- разрабатывать проекты СК различных объектов экономики; - применять требования нормативной документации при создании СК; - внедрять и совершенствовать системы управления качеством в организации.	
Владеть	- совершенствованием собственных навыков в области управления и обеспечения качества продукции; - навыками выполнения необходимых действий для проведения внутренних проверок СК;	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
	- рекламационной работой СК.	
Уметь	– использовать новые знания по технологии и оборудованию химического производства	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Владеть	– методами обучения на рабочем месте	
Знать	– методы и технологии повышения валификации; – современные тренинги сотрудников.	
Уметь	– использовать новые знания по технологии и оборудованию химического производства	Производственная - преддипломная практика
Владеть	– методами обучения на рабочем месте	
ПК-12 способностью адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		
Знать	– основные термины и определения международных стандартов в области качества; – понятия управления качеством производства и продукции; – международные, региональные и отечественные стандарты на системы менеджмента качества; – существующие известные отечественные и зарубежные органы по сертификации СК; – эволюцию СК в России и за рубежом; – системы международного взаимодействия в области стандартизации и сертификации СК; – современные концепции и подходы к качеству продукции и услуг; – отличие модели СК, соответствующей ИСО 9001:2015 от модели СК по ИСО 9001:2000, ИСО 9001:2008, ИСО 9001:2011	Системы качества
Уметь	– определять общие тенденции в развитии СК; – разрабатывать, внедрять и готовить к сертификации СК; – развивать и совершенствовать СК на базе международных стандартов ИСО серии 9000.	
Владеть	– совершенствованием собственных навыков в области управления и обеспечения качества продукции; – современными методами управления качеством предприятий и испытательных лабораторий; – методологией научного подхода при решении задач регионального, федерального и международного сотрудничества	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	навыками использования нормативных документов по качеству	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Знать	– международные стандарты, относящиеся к производству данного предприятия практики	Производственная - преддипломная практика
Уметь	– выбирать и адаптировать системы управления качеством для конкретного производства на основе международных стандартов	
Владеть	– опытом использования нормативных документов по качеству	
ПК-13 способностью к проведению маркетинговых исследований и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции		
Знать	– Методы и методику маркетинговых исследований, бизнес-планирования выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции;	Экономический анализ и управление производством
Уметь	– организовать маркетинговые исследования, разрабатывать бизнес-план выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции;	
Владеть	– навыками обобщения результатов проведенных исследований, разработанных планов	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Структурный элемент образовательной программы
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать перспективы реализации продукции для конкретного предприятия 	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные положения промышленного маркетинга; – правила составления бизнес-планов. 	Производственная - преддипломная практика
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать перспективы реализации продукции для конкретного предприятия 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способностью проводить маркетинговые исследования выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции 	