

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 30.05.2022
№ 9

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3325

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Технология топлива, углеродных и огнеупорных материалов
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 922.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. техн.н., старший научный
сотрудник

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	Б. Ш. Дыскина
Пользователь:	dyskinabs
Дата подписания:	24.05.2022

Б. Ш. Дыскина

Заведующий кафедрой
д. хим.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	В. В. Авдин
Пользователь:	avdinvv
Дата подписания:	24.05.2022

В. В. Авдин

Челябинск 2022

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Технология топлива, углеродных и огнеупорных материалов ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	В Менеджмент ресурсов	В/01.7 Развитие, сохранение и рациональное использование, инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	С Процессы жизненного цикла продукции	С/02.7 Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса; С/03.7 Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции; С/04.7 Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов для обеспечения технологического процесса производства продукции
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	А Контроль количественных и качественных характеристик продукции	А/01.4 Контроль материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий на входном контроле; А/02.4 Периодический контроль производственных процессов
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	С Руководство подразделением в области материаловедения и технологии материалов	С/01.7 Обеспечение и анализ состояния производства в области материаловедения и технологии материалов

26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива	26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	А Выполнение этапов работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	А/01.5 Изучение технической документации по функциональным и технологическим характеристикам изделий из наноструктурированных композиционных материалов, выпускаемых ведущими производителями; А/02.5 Сбор исходных данных для проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства композиционных материалов и нанокомпозитов, нановолокнистых, наноструктурированных и наноматериалов различной химической природы	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е Управление технологическим процессом производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е/03.7 Разработка технологических инструкций и маршрутных карт производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов; Е/04.7 Контроль соблюдения технологического процесса в производстве волокнистых наноструктурированных композиционных материалов; Е/06.7 Организация работ по повышению качества продукции, сертификации производства и продукции

26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства композиционных материалов и нанокompозитов, нановолокнистых, наноструктурированных и наноматериалов различной химической природы	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	А Техническое обслуживание оборудования по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	А/05.4 Оформление рабочей документации по установленным формам; А/07.4 Устранение отклонений от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	А Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике	А/01.6 Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Профиль подготовки Технология топлива, углеродных и огнеупорных материалов соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
--	-----------------------------------	---

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения. УК-1.2. Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: систему отраслей производства, представляющих топливно-энергетически комплекс России, связи между ними; объемы производства, баланс между различными энергетическими ресурсам, их источники и месторождения; перспективы и основную проблематику; основные информационные ресурсы и поисковые системы в области химической технологии; основы системного подхода при разработке блочных физико-химических моделей физико-химических систем, имеет представление об анализе и синтезе химико-технологических систем; методы анализа технологических процессов; основные информационные ресурсы и поисковые системы в области химической технологии. Умеет: использовать информацию по ТЭК России для решения профессиональных задач; применять анализ двумерных изображений для построения трехмерных объектов; систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, составлять аналитический обзор; осуществлять поиск необходимой научно-технической информации для решения поставленных задач; применять основы теории управления для анализа процессов; осуществлять поиск необходимой научно-технической информации для решения поставленных задач. Имеет практический опыт: использования различных информационных ресурсов, содержащих сведения о ТЭК России, позволяющий, осуществлять системный поиск и анализ информации, необходимой для решения профессиональных задач; построения пространственных объектов для решения поставленных задач; использования найденной информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов; составления математического описания моделей простейших химических процессов на основе системного подхода; решения задач анализа технологических процессов.
--	---	--

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели. УК-2.2. Проектирует и выбирает оптимальные способы решения определенных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений и публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Знает: принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Умеет: оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности; анализировать текущее законодательство. Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; поддержания безопасных условий жизнедеятельности; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности.
--	---	--

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Осуществляет социальное взаимодействие, основанное на понимании роли каждого участника команды. УК-3.2. Результативно реализует свою роль в команде на основе предвидения последствий действий и построения эффективных коммуникаций	Знает: методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства; основные характеристики команд, рабочих групп, коллективов как социально психологических общностей; формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, коллективов особенности их формирования и функционирования; основные стили лидерства и руководства в коллективе; социальные функции политики. Умеет: анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования, строить отношения с коллегами; анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования; взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния; избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде. Имеет практический опыт: участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия; коммуникативными приемами и техниками взаимодействия в условиях работы в команде; количественного и качественного анализа при оценке состояния социального взаимодействия в современном обществе.
---	--	---

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами с учетом информационнокоммуникационных технологий при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач. УК-4.2. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык, ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках, демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения	Знает: орфоэпические, лексические, морфологические, синтаксические и стилистические нормы современного русского литературного языка; специфику и жанровое разнообразие стилевой системы русского языка; основные правила делового общения в устной и письменной форме; основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого иностранного языка; химическую номенклатуру и терминологию основных разделов химии на английском языке, формулировку базовых законов химии в терминах, общепринятых в англоязычном химическом сообществе. Умеет: создавать грамотные тексты разных жанров в официально-деловом и научном стилях; использовать различные приёмы аргументации для решения задач межличностного взаимодействия в конкретных коммуникативных ситуациях; управлять своим речевым поведением; применять правила русского речевого этикета; выражать свои мысли в устной и письменной формах на иностранном языке; понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов профессиональной направленности; понимать содержание и извлекать необходимую информацию из текстов профессиональной направленности. Имеет практический опыт: создания устных и письменных форм делового текста; использования современных информационных ресурсов для решения коммуникативных задач, в том числе в области деловой коммуникации; общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык; делового и профессионального общения на изучаемом иностранном языке; делового и профессионального общения на изучаемом иностранном языке.
---	---	--

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп и демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения. УК-5.2. Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Знает: законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; основные философские парадигмы современного мирового сообщества. Умеет: соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; применять приёмы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы. Имеет практический опыт: анализа социальных проблем в контексте мировой истории и современного социума.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах для успешного выполнения порученной работы и критически оценивает эффективность использования личного времени при решении поставленных задач в целях достижения планируемого результата. УК-6.2. Понимает важность планирования целей собственной деятельности, демонстрирует интерес к учебе, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач. Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения. Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности.

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни. УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности	Знает: основы здорового образа жизни[1]; современные системы физических упражнений[[2]; научные основы технологии фитнеса[3]; основы здорового образа жизни и научно-практические основы физической культуры и спорта; научно-практические основы физической культуры и спорта. Умеет: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; пользоваться современными тренажерными средствами и специальной аппаратурой; выполнять комплексы оздоровительной аэробной гимнастики; поддерживать должный уровень физической подготовленности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития. Имеет практический опыт: использования средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; использования приемов физической подготовки; коррекций техники выполнения упражнений; формирования здорового образа и стиля жизни; формирования здорового образа и стиля жизни; физического самосовершенствования.
--	--	---

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет и устраняет возможные угрозы для жизни и здоровья человека в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.2. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты и осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте. УК-8.3. Обеспечивает устойчивое развитие общества при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций	Знает: основные понятия определяющие безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Умеет: прогнозировать последствия деятельности человека для окружающей природной среды; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: применения полученных знаний для оценки влияния экологических факторов на живые организмы; владеет навыками оказания первой помощи.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Демонстрирует понимание значения инклюзивной компетентности, ее компонентов и структуры. УК-9.2. Взаимодействует в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	Знает: основные принципы и особенности адаптивной физической культуры[4]; элементарные основы дефектологии. Умеет: подбирать соответствующие средства и методы адаптивной физической культуры; применять базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими физические и (или) психические нарушения. Имеет практический опыт: использования методик подбора физических упражнений.

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	УК-10.1. Демонстрирует понимание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Умеет: применять экономические знания для практического анализа производственной деятельности. Имеет практический опыт: применения методов экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Демонстрирует понимание природы коррупции как социально-правового феномена. УК-11.2. Идентифицирует коррупционное поведение в обществе и формирует к нему нетерпимое отношение	Знает: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Умеет: обладает сформированной мировоззренческой позицией, ориентированной на осознанное противодействие любым проявлениям коррупции, антикоррупционной устойчивостью. Имеет практический опыт: проявляет готовность активно противодействовать проявлениям коррупции в профессиональной и иных сферах своей деятельности.
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи	ОПК-1.1. Демонстрирует знание механизмов химических реакций, свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности опираясь на знания о строении веществ, природе химической связи	Знает: современную теорию строения вещества, основные закономерности протекания химических процессов, периодичность свойств химических элементов и соединений на их основе, свойства основных классов неорганических веществ, применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии; классификацию, строение и номенклатуру важнейших классов органических соединений, классификацию органических реакций, равновесие, скорости, механизмы, катализ органических реакций, свойства основных классов органических соединений, основные методы синтеза и исследования органических соединений; основные типы химических реакций и физико-химических свойств

и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	веществ, используемых при проведении аналитического определения, принципы описания химических равновесий и влияющие на них факторы; фундаментальные законы физики; признаки объектов коллоидной химии, классификацию дисперсных систем и поверхностных явлений; основы термодинамического и кинетического описания процессов в коллоидно-химических системах, механизмы образования двойного электрического слоя, устойчивость и структурообразование в коллоидных системах; роль коллоидных и наноматериалов в технологических процессах и окружающем мире, возможности коллоидно-химических методов исследования материалов; основы химической термодинамики (начала термодинамики, общие условия равновесия систем, фазовые и химические равновесия, равновесия в растворах электролитов, термодинамическая теория Э.Д.С.,) химической кинетики, теорию растворов, электрохимию; задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химико-технологических процессов. Умеет: составлять химические уравнения, выполнять типовые химические расчеты, использовать справочную химическую литературу; решать задачи по органической химии, составлять уравнения реакций, пользоваться справочной литературой; пользоваться справочной химико-аналитической литературой; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах; ориентироваться в проблемах современной коллоидной химии и химии наноразмерных систем; выполнять термодинамические и кинетические расчеты простейших химических систем, пользоваться справочниками физико-химических термодинамических величин; определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов по сырью. Имеет практический опыт: решения задач по определению и расчету свойств химических
---	--

		элементов, соединений, растворов и других химических систем; выполнения синтеза органических соединений различных классов и определения их свойств; расчета концентрации анализируемого вещества с учетом химического равновесия в системе, определения условий оптимизации аналитического процесса; решения типовых задач по основным разделам курса; выполнения расчетов по определению дисперсности, кинетических, оптических и электрических, адсорбционных характеристик дисперсных систем, определения устойчивости дисперсных систем; выполнения термодинамических и кинетических расчетов газовых смесей и химических систем, расчетов электрохимических систем и растворов; расчета материального и теплового балансов реакционной системы.
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Демонстрирует знания основ математики, физики, химии, применяет физикоматематический аппарат при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Применяет знания основ физических явлений и химических процессов, основные законы физики, химии, механики в профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Применяет методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знает: применение химических процессов в современной технике, практическое использование достижений химии; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений; основные закономерности теории вероятности и математической статистики; основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; основные химические и физико-химические методы качественного и количественного анализа веществ и материалов, методы обработки результатов аналитических экспериментов; фундаментальные физические законы; основные закономерности в механике и их взаимосвязь, общие принципы и методы инженерных расчетов, способы расчёта деталей на прочность; признаки объектов коллоидной химии, классификацию дисперсных систем и поверхностных явлений; основы термодинамического и кинетического описания процессов в коллоидно-химических системах, механизмы образования двойного электрического слоя, устойчивость и структурообразование в коллоидных системах; роль коллоидных и наноматериалов в технологических процессах и окружающем мире, возможности коллоидно-химических

методов исследования материалов; законы электромагнитных явлений, методы расчета электрических цепей, основные характеристики электрических машин, назначение и области применения электронных приборов; основы современных теорий в области физической химии и способы их применения; задачи и методы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов химических процессов при проектировании и разработке химико-технологических процессов; основные понятия определяющие безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; законы термодинамики, тепловые свойства рабочих тел, основные виды и закономерности теплообмена; фундаментальные физические законы; принципы работы и общие законы построения систем автоматического управления (САУ), метод расчета линейных и нелинейных САУ и их корректировки, методы и средства диагностики химико-технологических процессов; теорию реакторов, основы стехиометрических, термодинамических и кинетических расчетов при проектировании реакторов.

Умеет: применять анализ двухмерных изображений для построения трехмерных объектов; составлять химические уравнения, выполнять типовые химические расчеты, использовать справочную химическую литературу; проводить анализ функций; пользоваться методами решения математических задач; обоснованно выбрать метод аналитического определения компонентов веществ и материалов; простейшие методы синтеза органических веществ различных классов, методы исследования состава и свойств органических веществ; методы коллоидно-химического исследования материалов и процессов; читать электрические схемы; ставить задачи физико-химического исследования в химико-технологических и природных системах; определять равновесный состав химической системы, составлять кинетические уравнения простых и сложных химических реакций, выполнять расчет расходных коэффициентов

		по сырью; прогнозировать последствия деятельности человека для охранения природной среды. Имеет практический опыт: построения пространственных объектов для решения поставленных задач; выполнения химических экспериментов, обработки и оформления его результатов; использования математических методов для решения задач профессиональной деятельности; статистической обработки данных; применения математических методов обработки результатов экспериментального исследования; выполнения качественного и количественного анализа веществ и материалов, обработки и оформления его результатов; выполнения физических экспериментов, обработки и оформления результатов; синтеза органических веществ и определения их свойств; решения задач по механике и сопротивлению материалов; выполнения расчетов по определению дисперсности, кинетических, оптических и электрических, адсорбционных характеристик дисперсных систем, определения устойчивости дисперсных систем; изучения свойств дисперсных систем, ультра- и наноразмерных частиц; анализа процессов в электрических цепях при подключении различных групп потребителей; выполнения физико-химических экспериментов и обработки их результатов; расчета материального и теплового балансов реакционной системы; применять полученные знания для оценки влияния экологических факторов на живые организмы; расчета количественных параметров рабочих тел и термодинамических процессов; выполнения физических экспериментов, обработки и оформления их результатов; расчета линейных и нелинейных САУ и их корректировки, использования средств диагностики химико-технологических процессов; выполнения расчетов параметров реактора и процессов, протекающих в нем на основе математической модели.
--	--	---

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Демонстрирует знания законодательства Российской Федерации в области экологии и экономики и применяет их в профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Анализирует технологический процесс и выбирает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения ОПК-3.3. Применяет документацию по наилучшим доступным технологиям при осуществлении профессиональной деятельности	Знает: принципы принятия экономических решений в условиях ограниченности ресурсов; физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, зависимость между составом, строением и свойствами материалов; различные способы упрочнения материалов, основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; основы природоохранного законодательства, основные виды деятельности по контролю и управлению воздействием на окружающую среду. Умеет: использовать правовые и нормативно-технические документы для выполнения поставленных профессиональных задач; обоснованно выбирать материалы при проектировании и разработке оборудования в соответствии с характеристиками реакционных сред, материальных потоков и проводимых процессов; анализировать текущее законодательство; применять знания основ федеральных законов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами. Имеет практический опыт: использования нормативно-технической, технологической, технико-экономической, регламентной, методической документации; использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; работы на испытательном оборудовании, определения основных механических характеристик материалов; применения нормативной базы при выборе оптимальных способов решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать	ОПК-4.1 Умеет проводить технологический процесс с использованием технических средств контроля его параметров, а также контроля свойств сырья и продуктов с	Знает: способ измерения различных физических величин и способы обеспечения единства измерений, основные понятия, термины и определения метрологии; основные сведения об электронных приборах и электронных схемах; устройства, принципы

технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	использованием нормативно-технической и технологической документации ОПК-4.2 Понимает связь между свойствами сырья и параметрами технологического процесса	действия, характеристики, параметры, способы включения и области применения пассивных и активных электронных приборов, виды электрических колебаний в параллельном и последовательном колебательных контурах; принципы работы и общие законы построения систем автоматического управления (САУ), метод расчета линейных и нелинейных САУ и их корректировки, методы и средства диагностики химико-технологических процессов; классификацию лакокрасочных материалов, основы технологии лакокрасочных материалов, основы технологии нанесения покрытий, методы технического анализа и контроля производства лакокрасочных материалов и покрытий, основное оборудование для производства лакокрасочных материалов и нанесения покрытий; физико-химические и технологические основы гальванического производства. Основное оборудование для проведения гальванических процессов. Методы технического анализа и контроля гальванического процесса и его продуктов. Умеет: оценить весь промышленный объект как большую химико-технологическую систему и грамотно описать ее иерархическую структуру; оценивать и оптимизировать метрологические характеристики методик химического анализа, используемых в исследовательских, контрольно-аналитических и испытательных лабораториях; метрологически грамотно планировать, проводить и подводить итоги в своей профессиональной и исследовательской деятельности; пользоваться технической справочной литературой по технической эксплуатации электронного и электромеханического оборудования, читать электрические схемы; обоснованно выбрать тип лакокрасочного материала и способ нанесения покрытия, использовать справочную и нормативно-техническую документацию по технологии, вопросам организации труда, экологии и техники безопасности при производстве лакокрасочных материалов; выполнять электрохимические расчеты, пользоваться
---	---	--

		соответствующей нормативно-технической и справочной литературой. Имеет практический опыт: работы с нормативной и информационной литературой и документацией (ГОСТов, ТУ, карт технологических процессов); изучения документации по охране труда и технике безопасности; документацией рабочих мест, декларацией безопасности для опасных промышленных объектов, документами по предупреждению чрезвычайных ситуаций; поиска и использования нормативной документации при решении прикладных задач по профилю будущей профессиональной деятельности, расчета и обработки результатов эксперимента с использованием электронных таблиц MS Excel; расчета линейных и нелинейных САУ и их корректировки, использования средств диагностики химико-технологических процессов; определения основных показателей и свойств лакокрасочных материалов и покрытий на их основе, расчета рецептур лакокрасочных материалов.
--	--	---

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Решает исследовательские и производственные задачи на основе теоретических знаний, навыков использования типовых физико-химических методик, практического опыта обработки и интерпретации полученных данных	Знает: теоретические основы физико-химических методов исследования. Умеет: обоснованно выбрать надлежащий химико-аналитический или инструментальный метод для проведения исследований, пользоваться соответствующей специальной, нормативно-технической и справочной литературой; пользоваться специальной, нормативно-технической и справочной литературой по технике и методикам физико-химического эксперимента; обоснованно выбрать надлежащий коллоидно-химический метод для проведения исследований, пользоваться специальной, нормативно-технической и справочной литературой. Имеет практический опыт: проведения и обработки данных анализа, выполненных химико-аналитическими или инструментальными методами; выполнения и обработки данных физико-химического эксперимента; проведения и обработки данных экспериментов, выполненных коллоидно-химическими методами.
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Осуществляет подбор современных информационных технологий и использует специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Демонстрирует навыки работы с операционной системой, с текстовыми и табличными процессорами, с системами управления базами данных, с информационнопоисковыми системами в Интернете при решении задач профессиональной деятельности ОПК 6-3. Использует прикладные сертифицированные программы в профессиональной деятельности	Знает: процессы и способы сбора, обработки, хранения, передачи информации с помощью ЭВМ; возможности применения информационных технологий и систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей. Умеет: применять современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации. Имеет практический опыт: работы на компьютере в пакете MS Office; сбора, систематизации и обработки информации.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен осуществлять управление и контроль технологического процесса, повышать качество продукции	ПК-1.1 Понимает принципы управления технологическими процессами в коксохимическом, электродном и нефтеперерабатывающем производстве на основе контроля параметров процессов и качества сырья. ПК-1.2 Понимает связь между качеством сырья, параметрами технологического процесса и качеством готового продукта.	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов Е/03.7 Разработка технологических инструкций и маршрутных карт производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов Е/04.7 Контроль соблюдения технологического процесса в производстве волокнистых наноструктурированных композиционных материалов Е/06.7 Организация работ по повышению качества продукции, сертификации производства и продукции	Знает: процессы технологии огнеупорных материалов, современные методы технического контроля технологических процессов производства огнеупорных материалов, методы испытания термомеханических, теплофизических, физико-химических и других свойств огнеупорных изделий[5]; основные экономические элементы и показатели функционирования производственных предприятий, базовые понятия менеджмента и маркетинга в производственной деятельности, основы организации материально-технического и трудового потенциала предприятий; производственную структуру коксохимического производства, технологию процессов подготовки угольной шихты к коксованию, оборудование, контроль работы углеподготовительных цехов ;технологию коксования углей, конструкции коксовых печей, оборудование и машины коксовых печей, температурный и гидравлический режим коксования, технология улавливания и переработки продуктов коксования; основы переработки нефти и газа, свойства сырья и продукции; основные параметры технологического процесса для переработки сырья в

			продукцию; основные виды сырья, технология углеграфитовых материалов, производство различных видов углеродных материалов и композиций на их основе, оборудования для подготовки шихты, прессования и термообработки углеродных материалов Умеет: использовать методы определения свойств огнеупоров, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции; анализировать основные элементы производственного процесса во времени и пространстве и принципы организации производственных процессов на химических предприятиях; выполнять расчет расходных коэффициентов рядового угля. шихты, коксового газа и его компонентов на заданную производительность оборудования, расчет оборудования процессов коксохимического производства; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для проведения технологических процессов; анализировать технологические параметры с выбором оптимальных для получения качественной продукции Имеет практический опыт: применения средств и методов технического контроля; использования методов оценки и анализа уровня организации производства; определения технических
--	--	--	---

			характеристик угля, кокса; расчета материального и теплового режима коксовых печей; определения характеристик нефтяного сырья и нефтепродуктов, лабораторной перегонки нефти; определения свойств сырья и материалов
--	--	--	---

ПК-2 готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования и разработки	ПК-2.1 Использует знания, навыки и опыт работы с научно-технической информацией по технологии переработки горючих ископаемых в исследовательской и производственной деятельности.	26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов А/01.5 Изучение технической документации по функциональным и технологическим характеристикам изделий из наноструктурированных композиционных материалов, выпускаемых ведущими производителями А/02.5 Сбор исходных данных для проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Знает: состав отраслей промышленности ТЭК, особенности сырья и продукции отраслей промышленности ТЭК, состав и структуру ТЭК России; современные актуальные источники научно-технической, химической, химико-технологической, нормативно-технической экономической информации, отраслевую справочную и специальную литературу Умеет: самостоятельно найти, систематизировать, анализировать, обобщить информацию по производственной деятельности предприятий ТЭК; систематизировать, анализировать собираемую информацию, обобщать, делать выводы, формулировать проблематику изучаемой темы; систематизировать, анализировать собираемую информацию, обобщать, делать выводы, формулировать проблематику, цели и задачи исследования Имеет практический опыт: реферирования литературы по структуре и функционированию ТЭК России; знакомства с технологией предприятий по переработке горючих ископаемых и производству огнеупорных материалов; использования научно-технической, химической, химико-технологической, нормативно-технической экономической информации, отраслевой справочной и специальной литературы
ПК-3 знает свойства	ПК-3.1 Применяет знания в области химии	40.136 Специалист в области разработки,	Знает: виды углеводородных топливных ресурсов,

химических элементов, соединений и материалов на их основе , готов изучать научно-техническую информацию в этой области	горючих ископаемых , минералогии и кристаллографии в исследовательской и производственной деятельности. ПК-3.2 Использует в исследовательской и производственной деятельности специальную реферативную, периодическую, нормативно-техническую и справочную литературу.	сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов С/01.7 Обеспечение и анализ состояния производства в области материаловедения и технологии материалов	проблематику и перспективы их использования, представления об энерготехнологии, особенности сырья и продукции отраслей промышленности ТЭК; области применения и допустимые условия эксплуатации различных материалов, в том числе конструкционных; основные понятия и законы минералогии, кристаллографии и кристаллохимии; естественно-научную систематику твердых горючих ископаемых, их макро и микроскопическое описание, общие характеристики нафтидов, пространственно-временные закономерности происхождения и формирования химического состава и строения вещества горючих ископаемых; номенклатуру выпускаемой продукции, сырьевые ресурсы, технологию, основное оборудование, выбор оптимального технологического режима, контролируемые технологические параметры, вопросы охраны окружающей среды и безопасности жизнедеятельности, основную проблематику, тенденции развития и перспективы изучаемых производств Умеет: использовать полученные знания для написания рефератов; обоснованно выбрать материалы, необходимые для реализации технологий природных энергоносителей и углеродной продукции; систематизировать, анализировать собираемую информацию, обобщать, делать выводы, формулировать проблематику изучаемой темы,
---	---	--	--

			формулировать цели и задачи исследования Имеет практический опыт: определения и испытания свойств материалов; поиска и анализа информации по минералогии, кристаллографии и кристаллохимии применительно к конкретным разновидностям изучаемых минералов; опыт работы с реферативными журналами, специальной периодической, реферативной и справочной литературой в области углехимии, химии нефти и газа; работы с электронными ресурсами технической информации (Техэксперт), реферативными источниками, производственно-технической, нормативной документацией, специальной литературой
--	--	--	--

ПК-4 готов проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	ПК-4.1 Применяет статистические методы обработки данных, полученных в ходе исследовательской и производственной деятельности.	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции А/01.4 Контроль материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий на входном контроле А/02.4 Периодический контроль производственных процессов	Знает: характеристики случайной величины, способы определения параметров функции распределения, получения оценок случайной величины; общие свойства горючих ископаемых как химического сырья и топлива (технические характеристики, элементный состав, физические свойства), методы их разделения и исследования Умеет: строить функции распределения случайной величины, рассчитывать числовые характеристики распределения случайных величин; рассчитывать технические характеристики, исходя из данных технического анализа и элементного состава Имеет практический опыт: построения доверительных интервалов для оценок параметров исследуемой случайной величины, использования их для интерпретации результатов проведенного анализа или испытания; выполнения технического анализа угля, нефтей, нефтепродуктов
ПК-5 способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения,	ПК-5.1 Знает методологию разработки математических моделей типовых технологических процессов и понимает принципы работы прикладных программных продуктов на основе таких моделей и возможности их использования для управления и исследования химико-технологических процессов	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами А/01.6 Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	Знает: источники и методы поиска научно-технической и методической информации для проведения исследования по заданной теме; методы обработки экспериментальных данных, основы дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа; цели и задачи математического моделирования, основные понятия, классификацию, основные принципы и алгоритмы математического моделирования химико-

применять методы математического моделирования,	ПК-5.2 Применяет методы планирования активного эксперимента с целью повышения его эффективности. ПК-5.3 Знает возможности типовых физических и химических методов исследования. Умет обоснованно выбрать надлежащий метод экспериментального исследования при выполнении исследовательской работы.	технологических процессов, основные пакеты моделирующих программ, математическое описание гидравлических, химических, тепло- и массообменных процессов Умеет: обоснованно выбрать инструментальный, химико-аналитический, коллоидно-химический, физико-химический метод исследования, необходимый для исследования материалов и процессов технологии энергоносителей, углеродных и огнеупорных материалов; составлять детерминированные математические модели статических химических процессов с участием реакций с простыми механизмами, невысоких порядков, протекающих в различных гидродинамических режимах; составлять математическое описание моделей простейших химико-технологических процессов блочным физико-химическим и эмпирическим методами Имеет практический опыт: освоения новых методов анализов и экспериментов и их выполнения; использования методов обработки экспериментальных данных, дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа, использования результатов выполненных статистических расчетов для интерпретации результатов эксперимента; выполнения расчетов аналитическими и численными методами по простейшим математическим моделям, составления математических
--	--	---

			моделей простейших массо- и теплообменных процессов; расчета по детерминированным и эмпирическим моделям
ПК-6 готов проектировать технологические процессы, в том числе с использованием информационных технологий и автоматизированных систем, в составе авторского коллектива	ПК-6.1 Разрабатывает проекты в составе авторского коллектива, выполняет типовые термодинамические, кинетические, стехиометрические, балансовые, гидродинамические расчеты химико-технологических процессов в рамках проектной деятельности, составляет простейшие модели типовых химико-технологических процессов. ПК-6.2 Применяет методы оптимизации и планирования эксперимента в рамках выполнения проектной деятельности. ПК-6.3 Понимает возможности использования математического моделирования при проведении проектной деятельности.	40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них С/02.7 Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса С/03.7 Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции С/04.7 Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов для обеспечения технологического процесса производства продукции	Знает: устройство основных элементов гидропневмоавтоматики, их базовые характеристики[6]; основы теории вероятности и статистического анализа данных, необходимые для понимания и освоения эмпирических методов моделирования химико-технологических процессов; возможности применения математического моделирования для проектирования химико-технологических процессов, в том числе в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами, понятия анализа, оптимизации, синтеза химико-технологических систем, компьютерное моделирование с помощью физико-химических и эмпирических моделей; источники и методы поиска научно-технической, нормативно-технической и методической информации для проведения исследования или разработки проектной задачи по заданной теме; основные физические свойства жидкостей и газов как рабочих тел гидро- и пневмосистем Умеет: составлять детерминированные математические модели статических химических процессов с участием реакций с простыми механизмами, невысоких порядков, протекающих в различных гидродинамических режимах;

			применять основные зависимости, описывающие движение жидких и газообразных сред, в технических расчетах Имеет практический опыт: чтения типовых принципиальных схем гидропневмоавтоматики; статистической обработки наблюдений; выполнения расчетов аналитическими и численными методами по простейшим математическим моделям, составления математических моделей простейших массо- и теплообменных процессов; сбора и систематизации научно-технической информации, их анализа и написания обзора по заданной теме, формулировки выводов по результатам обзора научной информации, формулировки целей и задач исследования (проектирования), выбора методов исследования (расчета) и планирования выполнения исследовательских (проектных) работ
ПК-7 способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; осваивать вновь вводимое	ПК-7.1 Понимает принципы работы основных типов насосов, систем пневмогидроавтоматики в химико-технологических процессах. Рассчитывает необходимую мощность и производительность насосно-компрессорного оборудования. ПК-7.2 Понимает принципы работы и умеет рассчитать дробильно-размольное оборудование и печи,	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов A/05.4 Оформление рабочей документации по установленным формам A/07.4 Устранение отклонений от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Знает: устройство и принципы работы, технические характеристики оборудования, методы повышения производительности и интенсификации технологических процессов, направления модернизации и реконструкции производства огнеупоров[7]; устройство основных элементов гидропневмоавтоматики, их базовые характеристики; основные правила работы с гидравлическими и пневматическими системами [8]; конструкции дробилок и

оборудование	используемые в технологии коксохимического производства и технологии углеродных материалов. Контролирует работу указанного оборудования. Осваивает вновь вводимое оборудование. Принимает участие в разработке профилактических мероприятий и осмотров оборудования.		мельниц, способы регулирования степени измельчения; назначение и классификацию печей для нагрева и сушки материалов и изделий, особенности их конструкции, технические характеристики; устройство и принципы действия типовых насосных и компрессорных агрегатов, применяемых в химическом производстве, основные параметры работы гидромашин; устройство и принципы работы, технические характеристики оборудования, методы повышения производительности и интенсификации технологических процессов, направления модернизации и реконструкции производства углеродных материалов; виды и конструкции оборудования для коксования, их технические характеристики Умеет: выбирать механическое оборудование для производства отдельных видов огнеупоров; контролировать рабочий процесс систем гидропневмоавтоматики с использованием типовых приборов (манометры, датчики давления, расходомеры и т.п.); выявлять нарушения в работе систем гидропневмоавтоматики путем анализа циклограммы работы системы и по показаниям приборов; выбрать машины для измельчения, исходя из свойств материала, производительности и требуемого размера частиц; анализировать информацию по конструкциям печей, сушил и их характеристикам, с целью выбора рациональной конструкции в конкретный
--------------	---	--	--

			технологический процесс; осуществлять проверку технического состояния систем, содержащих насосы и компрессоры; идентифицировать типовые неисправности в работе оборудования; выбирать оборудование для проведения процессов производства углеродных материалов; выбрать необходимое оборудование по производительности и технологическим параметрам Имеет практический опыт: расчета оборудования на заданную производительность процесса; чтения типовых принципиальных схем гидропневмоавтоматики; практической настройки гидравлических и пневматических аппаратов; анализа технической документации и подбора оборудования; расчета производительности, теплового и материального баланса, технологических параметров нагрева и сушки; настройки насосных и компрессорных агрегатов на заданные параметры работы, эксплуатации гидрооборудования; расчета оборудования на заданную производительность процесса; расчета оборудования на заданную производительность процесса
ПК-8 способен принимать конкретные технические решения при разработке и проведении технологически	ПК-8.1 Принимает технические решения в процессе разработки и эксплуатации технологических систем по переработке природных энергоносителей и	40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий	Знает: основные понятия в теории композиционных материалов, классификацию композиционных материалов по структуре, свойствам матрицы и армирующего материала, технологию углерод-углеродных композиционных

технологических процессов, в том числе с использованием информационных технологий, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических, экономических и социальных последствий их применения	экспертно-системный и получения углеродных и огнеупорных материалов на основе знания технологии этих производственных процессов, требований к готовому продукту и свойств сырья. ПК-8.2 Выбирает надлежащее оборудование для процессов переработки природных энергоносителей, углеродных и огнеупорных материалов, на основе знания технологии, свойств сырья и требований к готовому продукту. ПК-8.3 Понимает влияние тех или иных технических решений на состояния окружающей среды, экономических и социальных показателей производственной деятельности. ПК-8.4 Понимает значение и роль информационных технологий, используемых для контроля и управления производственными процессами.	из них В/01.7 Развитие, сохранение и рациональное использование, инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс	углеродных композиционных материалов, исходные сырьевые материалы и технологию углеродных волокон[9]; природное сырье огнеупорной промышленности, методы его обогащения, способы и схемы измельчения, классификации, процессы дозирования, смешения, формования и прессования огнеупорной массы, термическая обработка и электроплавка огнеупоров; структуру и свойства огнеупорной массы, взаимодействие огнеупоров с корродиентами[10]; сырьевые материалы огнеупорной промышленности, методы их обогащения, измельчение и классификацию порошковых полпуродуктов, дозирование, смешение, прессование и формование, термообработку и электроплавку огнеупорных материалов[11]; области применения и допустимые условия эксплуатации различных материалов, в том числе конструкционных; конструкции измельчителей и их технические характеристики; назначение и классификацию печей для нагрева и сушки материалов и изделий их технические характеристики, типы и конструктивные особенности нагревательных печей и сушил, технологические процессы производства материалов и изделий и назначение операции нагрева и сушки в печах различной конструкции; возможности применения математического моделирования для проектирования ХТП, в том
--	---	---	---

			числе в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами, понятия анализа, оптимизации, синтеза химико- технологических систем, компьютерное моделирование с помощью физико-химических и эмпирических моделей; производственную структуру производства, технологию и оборудование подготовки углей к коксованию, перспективные направления подготовки угольной шихты, технологию коксования, конструкции и режимы коксовых печей, оборудование и машины коксовых печей, технологию и аппаратуру процессов улавливания продуктов коксования, состав сточных вод и процессы биохимической очистки сточных вод коксохимического производства; свойства сырья и продукции; методы подготовки нефтяного сырья к переработке, методы подготовки газов к транспортированию по газопроводам, первичные и вторичные способы переработки сырья в продукцию, схемы переработки нефтяного сырья, факторы, определяющие выбор схемы; методы разделения всех видов горючего сырья, фазовые равновесия многокомпонентных смесей, термодеструктивные превращения горючих ископаемых и продуктов их переработки; физико- химические свойства и структуру наполнителей и связующих, межфазные явления на границе твердая фаза- связующее вещество,
--	--	--	---

			каталитические превращения природных энергоносителей на поверхности твердых катализаторов, вероятность направлений сложных реакций переработки энергоносителей и углеродных материалов; технологию подготовки шихты, прессования и термообработки, требования к сырьевым материалам, полупродуктам и готовой продукции, основное оборудование всех технологических переделов, основные тенденции и перспективы развития производства углеродных материалов Умеет: анализировать влияние характеристик сырьевых материалов, выбора методов технологических переделов и параметров технологического процесса на качество композиционных материалов; анализировать влияние характеристик сырья и полупродуктов, выбора методов технологических переделов и параметров технологического процесса на качество огнеупорных материалов; обоснованно выбрать материалы, необходимые для реализации технологий природных энергоносителей, углеродной и огнеупорной продукции; подобрать измельчители в соответствии со свойствами материалов и требуемой степенью измельчения; анализировать информацию по конструкциям печей, сушил и их характеристикам, с целью выбора рациональной конструкции в конкретный технологический процесс; обоснованно выбрать и
--	--	--	---

			использовать метод математического моделирования применительно к простейшим физико-химическим системам; анализировать влияние состава и свойств шихты, а также различных технологических факторов на эффективность, техногенную и экологическую безопасность коксохимического производства; оценивать влияние состава углеводородного сырья на выбор технологии переработки; выявлять взаимосвязь показателей качества сырья, материалов и готовой продукции на основе знания физико-химических основ термических и термохимических процессов переработки горючих ископаемых; анализировать влияние характеристик сырья и полупродуктов, параметров технологического процесса на качество углеродных материалов Имеет практический опыт: определения сырьевых характеристик огнеупоров; определения показателей сырьевых материалов; определения и испытания свойств материалов; расчета оборудования на заданную производительность процесса; расчета производительности, теплового и материальных балансов, технологических параметров нагрева и сушки; расчета расходных коэффициентов по сырью, состава шихты, материального и теплового баланса процессов коксохимического производства; определения показателей сырьевых
--	--	--	--

			материалов с использование отраслевых справочников; расчета состава шихты, расходных коэффициентов по сырью, материальных балансов процессов технологии углеродных материалов, расчета оборудования и обжиговых печей на требуемую производительность производства
--	--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8
Правоведение		+									+			+											
Теория вероятностей и математическая статистика													+												
Физическая культура							+																		
Философия	+				+																				
Психология			+			+			+																
Специальные главы математики													+												
Политология			+																						
Общая и неорганическая химия												+	+												
История					+																				
Электротехника и промышленная электроника													+		+										
Общая химическая технология												+	+												

Физика												+	+												
Прикладная механика													+												
Начертательная геометрия и инженерная графика	+												+												
Информатика																+									
Безопасность жизнедеятельности		+						+																	
Прикладная метрология														+	+										
Русский язык и культура речи				+																					
Экономика		+							+				+												
Системы управления химико-технологическим и процессами	+												+		+										
Техническая термодинамика и теплотехника													+												
Коллоидная химия												+	+			+									

Профессиональн о- ориентированный английский язык				+																					
Информационны е технологии и искусственный интеллект																+									
Экология								+					+	+											
Процессы и аппараты химической технологии													+												
Аналитическая химия и физико- химические методы анализа												+	+			+									
Иностранный язык				+																					
Органическая химия												+	+												
Химические реакторы													+												
Физическая химия												+	+			+									
Математика													+												

Силовые виды спорта							+																	
Фитнес							+																	
Адаптивная физическая культура и спорт							+		+															
Физическая культура и спорт							+																	
Химия горючих ископаемых																		+	+					
Оптимизация эксперимента																			+	+	+			
Моделирование химико-технологических процессов и программные средства на основе искусственного интеллекта	+																				+	+		+
Расчет печей и сушил																							+	+
Материаловедение. Технология конструкционных материалов																		+						+

Топливо- энергетический комплекс России	+																	+	+					
Практикум по моделированию химико- технологических процессов																					+			
Процессы дробления и размола в химической технологии																							+	+
Экономика и управление производством																+								
Основы кристаллографии и минералогии																		+						
Теоретические основы переработки топлива																								+
Теоретические основы технологии огнеупорных материалов																								+
Технология коксохимическог о производства																+							+	+

Механическое оборудование производства огнеупоров																								+	
Технология углеродных материалов																+								+	+
Технология огнеупорных материалов																+									+
Современные композиционные материалы																									+
Переработка нефти и газа																+									+
Пневмогидроавтоматика в химическом производстве																							+	+	
Насосы и компрессоры в химической промышленности																							+	+	
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)													+	+											

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр)																		+						
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	+																	+			+			
Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)	+																		+			+		
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+																				
Технология лакокрасочных материалов и покрытий*														+										
Технология гальванического производства*														+										

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.