

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3688

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология
Уровень магистратура

Магистерская программа: Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

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:	10.01.2025

В. В. Авдин

Руководитель магистерской
программы

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:	14.01.2025

В. В. Авдин

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 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.

Магистерская программа Химическая технология природных энергоносителей и углеродных 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

26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива	26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	А/01.6 Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов; А/02.6 Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований; А/04.6 Разработка предложений по предупреждению и устранению брака, проведение работ по устранению брака; А/06.6 Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства; А/07.6 Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации
--	---	--	---

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	19.024 Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки	В Организация контроля качества углеводородного сырья и продуктов его переработки	В/01.6 Организация проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки; В/02.6 Организация эксплуатации лабораторного оборудования для проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки; В/03.6 Нормативно-техническое обеспечение контроля показателей (характеристик) качества углеводородного сырья и продуктов его переработки
--	--	---	---

26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Ф Управление работой подразделений по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	F/02.7 Разработка и реализация планов внедрения новой техники и технологии, проведения на производстве организационно-технических мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей; F/03.7 Обеспечение подготовки технической документации (чертежей, спецификаций, технических условий, технологических карт) производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов; F/04.7 Разработка и реализация планов внедрения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов; F/05.7 Разработка документов по обеспечению производственной деятельности, по вопросам управления производством, по распределению производственного задания; F/06.7 Контроль соблюдения производственной, трудовой дисциплины и требований органов,
--	---	--	--

			осуществляющих технический надзор
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере производства продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е Управление технологическим процессом производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е/01.7 Разработка технологических процессов и производственных инструкций 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/05.7 Разработка технологических процессов производства новых 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 продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	А/02.6 Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов; А/03.6 Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами; А/05.6 Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию; А/06.6 Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению
--	---	--	--

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.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:
технологический.

Магистерская программа Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников.

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 магистерской программе 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, определяя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Знает: основы теории математической статистики, методы решения задач оптимизации, методы планирования и обработки результатов эксперимента; задачи и методы научного исследования; философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем; историю химической промышленности и современные тенденции её развития, теорию химико-технологических систем; способы построения и использования экономико-математических моделей для описания и прогнозирования изучаемых явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проекта; принципы концептуального проектирования химико-технологических процессов, внутреннюю иерархию химико-технологических систем (ХТС), состав операционной системы ХТС; основные источники информации по химической технологии, основы методологии получения, обработки, систематизации, хранения и использования научной информации по химико-технологическим отраслям; объекты интеллектуальной собственности и способы их защиты, объекты промышленной

		собственности. Умеет: строить функции распределения и плотности функций распределения, определять их числовые характеристики, определять доверительные интервалы истинных значений и погрешности наблюдаемых величин,; получать достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; применить понятие системы и элементы теории систем к объектам химико-технологических процессов; использовать методы оценки эффективности проектов; понять структуру химико-технологической системы; анализировать источники информации в области химической технологии; работать с источниками патентной информации, применять полученные знания для решения прикладных задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: статистической обработки результатов эксперимента; обобщения полученных результатов и выработки выводов на основе проведенного анализа результатов; системного анализа химико-технологических процессов, расчета показателей, характеризующих эффективность функционирования химико-технологических систем на элементарных уровнях; выполнения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проекта; работы с технологической документацией, содержащей различные формы представления химико-технологической системы (структурные, технологические схемы и т.д.); сбора, обработки, систематизации и использования информации по химико-технологическим отраслям; применения навыков комплексного анализа источников законодательства об интеллектуальной собственности.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость	Знает: номенклатуру продукции, сырьевые источники, технологию и оборудование процессов переработки природных энергоносителей и получения углеродных материалов, современное состояние ,

	(научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.2. Способен определять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	проблематику и тенденции развития производства; методы сбора, обработки, анализа и представления информации по указанным процессам, специальную, справочную и нормативно-техническую литературу по технологии горючих ископаемых и углеродных материалов; методологию разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы, виды и содержание технологических регламентов; основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности; основные понятия суперкомпьютерных вычислений, пакеты программ, которые используются для решения задач на суперкомпьютерах; требования к содержанию отчетов по производственной преддипломной практике. Умеет: выполнить описание производственного процесса, характеристик сырья и продуктов, технологической схемы производства, принципов работы основного оборудования, характеристик технологического режима, контроля производства, основ безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в действующем производстве; сформулировать производственную проблематику в контексте целей и задач прикладного научного исследования, выполнить обзор и анализ данных по указанной научной проблеме; разрабатывать основные разделы технологического регламента; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; управлять задачами, которые решаются на суперкомпьютере; технические и технологические расчеты процессов переработки горючих ископаемых. Имеет практический опыт: составления, представления и защиты отчетов по результатам ознакомительной практики; разработки оптимального технологического режима типовых химико-технологических процессов; решения задач на суперкомпьютере с использованием
--	--	--

		специализированных программ; выполнения технологических и технических расчетов, составления, представления и защиты отчетов по результатам производственной практики, постановке и разработке исследовательских и проектных задач.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели. УК-3.2. Учитывает в своей профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий. УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий. УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	Знает: способы организации и руководства командой. Умеет: организовывать и руководить работой команды при решении задач исследования и проектирования химико-технологических процессов. Имеет практический опыт: в организации команды при проектировании одного из химико-технологических процессов.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.). УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	Знает: особенности делового стиля общения. Умеет: понимать устную речь (монолог, диалог) профессионально-делового характера; -участвовать в международных переговорах, дискуссии, научной беседе, выражая определенные коммуникативные намерения; - продуцировать монологическое высказывание по профилю научной специальности/темы, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (графики, таблицы, диаграммы, мультимедиа презентации и т.д.); - писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; - составлять аннотации, рефераты, тезисы. Имеет практический опыт: чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного; - стратегиями организации письменной речи; поиска и критического осмысления информации, полученной из зарубежных источников, аргументированного изложения собственной точки зрения; - стратегиями организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; - основами публичной речи (сообщения, презентации); - учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности.
--	---	--

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	Знает: основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения. Умеет: грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей. Имеет практический опыт: общения на иностранном языке, перевода текстов с русского языка на иностранный язык и наоборот; общения на русском языке, перевода текстов с русского языка на иностранный язык и с иностранного на русский.
--	--	---

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Творчески использует имеющийся опыт при планировании собственной деятельности с учетом личностных в соответствии с задачами саморазвития. УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста. УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. УК-6.4. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов	Знает: принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования. Умеет: самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; давать правильную самооценку, намечать пути и выбирать средства развития положительных качеств и устранения недостатков. Имеет практический опыт: самообразования и самосовершенствования, поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности.
ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1 Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок на основе знаний проблематики в разрабатываемой области. ОПК-1.2 При планировании и организации научно-исследовательской и проектной работы использует современные информационные технологии ОПК-1.3 Знает методологию научных исследований и технических разработок в химической технологии	Знает: основные достижения, методологические разработки, современные актуальные проблемы разрабатываемой химико-технологической области, содержание отчета по описанию конкретного химико-технологического производства; основные достижения, методологические разработки, современные актуальные проблемы разрабатываемой химико-технологической области; основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; основные информационные законы, особенности химической информации, основы функционирования библиографических (полнотекстовых и реферативных) и фактических (физико-химические свойства, структура химических соединений и материалов) баз данных, особенности организации он- и офф-лайн доступа к информационным источникам; основные понятия, законы и закономерности физической химии, термодинамические и кинетические параметры процессов и физико-химические характеристики веществ; основные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ;

методики лабораторных работ, изложенных в лабораторном физико-химическом практикуме.

Умеет: составлять отчет по результатам проведения ознакомительных работ и на основе анализа научно-технической информации об организации и технологии производственного процесса в рассматриваемой химико-технологической области; формулировать инновационные предложения на основе знания технологии и проведенного анализа научно-технической информации для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; пользоваться доступными полнотекстовыми информационными источниками химической информации (через сайты соответствующих издательств: Elsevier, Springer, Taylor & Francis, Wiley, RSC, ACS и библиотеку e-library) для поиска информации и доступа к текстам статей; пользоваться средствами электронной почты для делового общения; работать с компьютером на уровне пользователя применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности; определять, классифицировать и объяснять основные физико-химические процессы, протекающие в окружающей среде для решения задач профессиональной деятельности; применять экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ; выполнять стандартные операции при выполнении лабораторных работ по физической химии по изучению свойств веществ и материалов с соблюдением техники безопасности.

Имеет практический опыт: выполнения и защиты отчета о технологии производства в рассматриваемой химико-технологической области; постановки целей и задач, составления плана работ при проведении исследований и выполнении технических

		разработок; теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; применения современных компьютерных технологий для обработки результатов научных экспериментов, сбора, обработки, хранения и передачи информации при проведении самостоятельных и коллективных научных исследований,; выявления и классификации физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде для решения задач профессиональной деятельности; определения физико-химических свойств веществ; оценки погрешности определяемых физико-химических величин.
ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Обоснованно выбирает метод исследования и испытания веществ и материалов. ОПК-2.2 Использует нормативно-техническую литературу при освоении методик экспериментов. ОПК-2.3 Планирует эксперимент с целью повышения эффективности научно-исследовательской работы. ОПК-2.4 Владеет методами обработки и анализа результатов эксперимента.	Знает: физико-химические и физические основы современных методов контроля качества сырья и готовых продуктов, методологию и соответствующую научно-техническую и нормативную документацию по контролю сырья и материалов в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; систему организации контроля сырья и материалов на производстве; организацию исследовательских работ по рациональному использованию сырьевых ресурсов, замене дефицитных материалов, утилизации отходов производства, исследованию причин производственного брака; физико-химические и физические основы современных методов контроля качества сырья и готовых продуктов, методологию и соответствующую научно-техническую и нормативную документацию по контролю сырья и материалов в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; современные методы исследования реологических свойств и устойчивости дисперсных систем в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов. Умеет: обоснованно выбрать надлежащий метод контроля сырья и материалов, использовать стандартные методики, проводить типовые испытания сырья и материалов, обрабатывать и анализировать

		полученные при этом результаты; обоснованно выбрать надлежащий метод контроля сырья и материалов, использовать стандартные методики, проводить типовые испытания сырья и материалов, обрабатывать и анализировать полученные при этом результаты; использовать действующие и осваивать новые методики исследования дисперсных систем и их реологических свойств. Имеет практический опыт: проведения экспериментальных исследований и типовых испытаний сырья и материалов в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов, разработке предложений по предупреждению и устранению производственного брака; проведения экспериментальных исследований и типовых испытаний сырья и материалов в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; выполнения исследования дисперсных систем коллоидно-химическими методами, обработки и анализа полученных при этом результатов.
ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1 Выполняет стехиометрическое, термодинамическое и кинетическое описание химико-технологических процессов, которое использует для расчета равновесного состава химических систем, составления балансов и определения кинетических параметров. ОПК-3.2 Составляет математические модели типовых химико-технологических процессов и аппаратов для их проведения, на основе которых рассчитывает параметры технологического режима и геометрические параметры оборудования, определяет расходные коэффициенты по сырью и энергоносителям, производительность оборудования.	Знает: теоретические основы разработки технологии в подсистеме химического превращения химико-технологической системы производства; теоретические основы и методы расчета и моделирования типовых химико-технологических процессов и аппаратов. Умеет: рассчитать параметры технологического режима реактора; рассчитать равновесный состав химической системы, параметры кинетической модели химического процесса, составить материальный и тепловой баланс химико-технологического процесса, рассчитать расходные коэффициенты по сырью. Имеет практический опыт: составления отдельных разделов технологического регламента; расчета типового оборудования для проведения химических, тепло- и массообменных процессов в химико-технологической системе, составления математических моделей типовых процессов химической технологии.

ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.1 Знает и использует критерии оптимизации химико-технологических процессов. ОПК-4.2 Владеет методами оптимизации технологических параметров и характеристик оборудования на основе математических моделей.	Знает: систему технологических, экономических, социальных и экологических критериев эффективности химико-технологического производства; методы оптимизации параметров аппаратов и технологического режима химико-технологического процесса на основе его математической модели. Умеет: использовать методы оптимизации параметров аппаратов и технологического режима химико-технологического процесса на основе его математической модели. Имеет практический опыт: оптимизации технологического режима и параметров реактора, в котором протекают реакции в однородных средах.
---	---	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ПК-1.1 Владеет методами технического, элементного анализа и физических испытаний веществ и материалов в области природных энергоносителей и углеродных материалов. ПК-1.2 Разрабатывает нормативно-технические и методические документы по свойствам и методам испытания новых материалов и веществ в области природных энергоносителей и углеродных материалов.	19.024 Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки В/01.6 Организация проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки В/02.6 Организация эксплуатации лабораторного оборудования для проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки В/03.6 Нормативно-техническое обеспечение контроля показателей (характеристик) качества углеводородного сырья и продуктов его переработки	Знает: физико-химические и физические основы современных методов контроля качества сырья и готовых продуктов, методологию и соответствующую научно-техническую и нормативную документацию по контролю сырья и материалов в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; систему организации контроля сырья и материалов на производстве; организацию исследовательских работ по рациональному использованию сырьевых ресурсов, замене дефицитных материалов, утилизации отходов производства, исследованию причин производственного брака; классификацию всех видов углей с учетом их генетических особенностей, промышленную классификацию торфов, всех видов углей, горючих сланцев и нефти, сырьевую базу всех видов переработки горючих ископаемых, свойства сырья и продуктов в технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; физико-химические и физические основы современных методов контроля качества сырья и готовых продуктов, методологию и соответствующую научнотехническую и нормативную документацию по контролю сырья и материалов в

			области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; систему организации контроля сырья и материалов на производстве; организацию исследовательских работ по рациональному использованию сырьевых ресурсов, замене дефицитных материалов, утилизации отходов производства, исследованию причин производственного брака; основные концепции и методологию разработки химико-технологических процессов коксохимического производства Умеет: использовать научно-техническую и нормативно-техническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии; использовать научно-техническую и нормативно-техническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии переработки горючих ископаемых; использовать научно-техническую и нормативно-техническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии; использовать научнотехническую и нормативнотехническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии; составлять материальные и энергетические балансы, выполнять физикохимические расчеты процессов переработки углей и нефти, получения углеродных
--	--	--	---

			материалов; использовать научно-техническую и нормативно-техническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии переработки горючих ископаемых; использовать научнотехническую и нормативно техническую документацию по методам испытания и исследования сырья и материалов в технологии переработки горючих ископаемых Имеет практический опыт: применения методов испытания и исследования углеродсодержащего горючего сырья и полученных из него продуктов; применения методов испытания и исследования углеродсодержащего горючего сырья и полученных из него продуктов; выполнения расчетов и описания процессов, входящих в технологические регламенты процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования углей; применения методов испытания и исследования углеродсодержащего горючего сырья и полученных из него продуктов
ПК-2 Готовность к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по	ПК-2 Использует знания теоретических основ технологии природных энергоносителей и углеродных материалов для решения задач улучшения показателей эффективности производственных процессов, повышения качества и расширения	19.024 Специалист по контролю качества нефти, газа, газового конденсата и продуктов их переработки В/01.6 Организация проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки В/02.6 Организация эксплуатации	Знает: свойства, области применения, характеристики сырья и продуктов технологии переработка природных энергоносителей и углеродных материалов, методы их исследования и контроля процессов их термических и термохимических превращений [1]; свойства, области применения, характеристики

замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению.	ассортимента углеродной и топливной продукции, снижения количества брака и улучшения социальных и экологических показателей производства.	лабораторного оборудования для проведения испытаний углеводородного сырья и продуктов его переработки В/03.6 Нормативно-техническое обеспечение контроля показателей (характеристик) качества углеводородного сырья и продуктов его переработки	сырья и продуктов технологии переработки природных энергоносителей и углеродных материалов[2]; классификацию всех видов углей с учетом их генетических особенностей, промышленную классификацию торфов, всех видов углей, горючих сланцев и нефти[3]; обоснованно выбрать надлежащий метод исследования при проведении исследований процессов переработки природных энергоносителей и испытания углеродных материалов и топлив; свойства, области применения, характеристики сырья и продуктов; теоретические основы рентгеноскопического и микроскопического анализов углеродных материалов; технологические процессы переработки нефти и газа Умеет: анализировать полученную информацию для разработки новых и совершенствования действующих процессов термического превращения углей; выполнять физикохимические расчеты процессов переработки углей и нефти, получения углеродных материалов; сформулировать производственную проблематику в контексте целей и задач прикладного научного исследования, выполнить обзор и анализ данных по указанной научной проблеме; выполнить расчеты характеристик сырья и продуктов переработки; использовать программные приложения для обработки данных рентгенографического и микроскопического анализов; выполнить описание
--	---	---	---

			производственного процесса, характеристик сырья и продуктов, технологической схемы производства, принципов работы основного оборудования, характеристик технологического режима, контроля производства Имеет практический опыт: расчета параметров процессов термической и термохимической переработки горючего углеводородного сырья; анализировать полученную информацию для разработки новых и совершенствования действующих процессов термического превращения углей; составления, представления и защиты отчетов по результатам ознакомительной практики; выполнения рентгенофазового анализа и проведения микроскопического исследования различных материалов
--	--	--	---

ПК-3 Способность находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	ПК-3.1 Использует методы оптимизации и планирования эксперимента для решения задач определения наилучших технологических режимов производства, показателей качества сырья, времени проведения технологического процесса, улучшения показателей безопасности труда и охраны окружающей среды. ПК-3.2 Выполняет технические и технологические расчеты с целью оптимизации производства.	26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов Е/01.7 Разработка технологических процессов и производственных инструкций 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/05.7 Разработка технологических процессов производства новых волокнистых наноструктурированных композиционных материалов Е/06.7 Организация работ по повышению качества продукции, сертификации производства и продукции	Знает: методы решения задач оптимизации при определении технологического режима химико-технологических процессов Умеет: выполнять расчет и анализ технологических и технических данных с целью выбора оптимального технологического решения в области углепереработки Имеет практический опыт: выполнения расчетов по оптимизации состава шихт и поиска наилучшего технологического решения в области технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
---	--	---	---

ПК-4 способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, техникоэкономический и функционально стоимостный анализ эффективности проекта.	ПК-4.1 Использует методики анализа эффективности производственных процессов, инвестиционных средств в проектной деятельности. ПК-4.2 Выполняет технические и технологические расчеты для разработки технологической части проектов в области переработки горючих ископаемых	26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов А/01.6 Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов А/02.6 Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований А/04.6 Разработка предложений по предупреждению и устранению брака, проведение работ по устранению брака А/06.6 Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства А/07.6 Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	Знает: виды и методы анализа эффективности проектов Умеет: выполнять статистический и экономикоматематический анализ Имеет практический опыт: решения задач, анализа, обработки данных и оценки эффективности проектов
ПК-5 готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм	ПК-5.1 Знает технологию коксохимического производства, нефте- и газопереработки (первичной и вторичной), технологию получения углеродных электродных и композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов А/02.6 Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и	Знает: принцип работы дизельных двигателей и особенности требований к дизельному топливу, технические характеристики дизельного топлива, процессы первичной и вторичной переработки нефти и синтетических углеводородных продуктов, как источников дизельных топливных фракций;

выработки, технологически х нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологическо й оснастки	материалов, характеристики к сырьевым материалам и требования к свойствам продукции. ПК_5.2 Анализирует влияние параметров сырья и технологического режима процессов на качество и выход годного продукта в процессах переработки горючих ископаемых, рассчитывает состав шихты, расходные коэффициенты, материальные и тепловые балансы, параметры гидравлического режима химико-технологических процессов переработки горючих ископаемых. Определяет свойства и характеристики сырьевых материалов и готовой продукции.	обработка экспериментальных результатов А/03.6 Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами А/05.6 Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию А/06.6 Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	модифицирующие добавки, нормирующие и улучшающие качество дизельного топлива[4]; химический состав, строение и свойства природных и искусственных битумов, области применения, технические характеристики битумов, методы их определения, технология получения искусственных битумов; модификация битумов с целью улучшения их качества, требования к тяжёлым нефтяным остаткам для производства битумов и контроль их свойств[5]; методы контроля свойств, технологических характеристик и расходов сырьевых материалов и выхода готовой продукции, контроль работы основного оборудования и организацию его ремонтов и профилактического обслуживания в техноолгии прирждных энергоносителей и углеродных материалов; влияние технологических параметров процесса на качество и выход годной продукции; технологические процессы улавливания и переработки продуктов коксования углей Умеет: влияние технологических параметров процесса на качество и выход годной продукции; анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака; выполнить расчет состава угольной шихты, расходные коэффициенты,
--	--	--	--

				выход продукта, параметры технологического режима и оборудования в технологии природных энергоносителей и углеродных материалов; выполнить расчет состава угольной шихты, расходные коэффициенты, выход продукта, параметры технологического режима и оборудования в технологии производства углеграфитовых материалов; анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, совершенствованию технологического процесса, снижению брака и повышению выхода годной продукции; рассчитать характеристики и оптимальный состав угольной шихты для процесса коксования, выход кокса и расходные коэффициенты по шихте; выполнить расчет состава угольной шихты Имеет практический опыт: определения характеристик дизельного топлива; определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов; определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов; определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов; определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов; определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов; расчета материального и теплового
--	--	--	--	---

			баланса коксования углей
ПК-6 способностью к оценке экономической эффективности технологически х процессов, оценке инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий	ПК-6 Применяет показатели эффективности использования основных ресурсов производства для анализа производственной и инвестиционной эффективности новых технологий в области переработки горючих ископаемых	26.004 Специалист по производству волоконистых наноструктурированных композиционных материалов F/02.7 Разработка и реализация планов внедрения новой техники и технологии, проведения на производстве организационно-технич еских мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей F/03.7 Обеспечение подготовки технической документации (чертежей, спецификаций, технических условий, технологических карт) производства волоконистых наноструктурированных композиционных материалов F/04.7 Разработка и реализация планов внедрения научно-исследовательск их и опытно-конструкторски х работ по производству волоконистых наноструктурированных композиционных материалов F/05.7 Разработка документов по обеспечению производственной деятельности, по вопросам управления производством, по распределению производственного	Знает: показатели эффективности и методы анализа использования основных ресурсов производства и инвестиционных средств Умеет: выполнять анализ эффективности инвестиционного проекта на основе экспертных данных Имеет практический опыт: решения задач по оценке эффективности использования основных производственных фондов

		задания F/06.7 Контроль соблюдения производственной, трудовой дисциплины и требований органов, осуществляющих технический надзор	
--	--	---	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Моделирование и расчет химико-технологических процессов и аппаратов									+	+						
Современные методы поиска и обработки информации	+						+									
Философия научного знания	+															
История и методология химической технологии	+	+							+							
Основы научного исследования и проектирования химико-технологических процессов			+								+					
Устойчивость и реология дисперсных систем								+								

Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+	+										
Суперкомпьютерное моделирование и технологии		+														
Экономический анализ и управление производством	+												+			
Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение														+		
Прикладной анализ результатов эксперимента	+															
Инструментальные методы исследования в химии: проектное обучение										+						

Теоретические основы переработки природных энергоносителей : проектное обучение																+
Петрография углей											+					
Рентгенография и микроскопия											+					
Переработка продуктов коксования углей: проектное обучение										+		+				
Нетрадиционные технологии переработки углеводородного топлива: проектное обучение											+					
Технология битумного производства: проектное обучение															+	
Коксование углей: проектное обучение															+	

Технология дизельного топлива: проектное обучение																+	
Теоретические основы переработки нефти и газа: проектное обучение												+					
Процессы термического превращения углей: проектное обучение												+					
Производство углеграфитовых материалов: проектное обучение																+	
Производственн ая практика (технологическа я, проектно- технологическая) (2 семестр)	+	+					+	+			+						
Учебная практика (ознакомительна я) (2 семестр)							+	+									

Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)		+													+	
Учебная практика (научно-исследовательская) (2 семестр)											+					
Учебная практика (научно-исследовательская) (1 семестр)		+														
Учебная практика (научно-исследовательская) (3 семестр)											+					
Патентование*	+															
Русский язык как иностранный*					+											
Технология материалов современной энергетики. Электрохимические водородные технологии*							+									
Вычислительная математика в примерах и задачах*							+									

*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 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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.

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при

необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.