

Институт	новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	18.04.01 Химическая технология
Образовательная программа (Магистерская программа)	18.04.01_33.07 Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов
Описание образовательной программы	<p>Технология высокотемпературных неметаллических и силикатных веществ – область науки и техники, предметом изучения которой являются химические высокотемпературные технологии получения конструкционных и функциональных материалов и изделий для широкого спектра отраслей – от строительства и металлургии до микроэлектроники и лазерной техники. В рамках специальности осуществляется изучение химических, физико-химических и физических закономерностей формирования структуры и свойств материалов с целью создания энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных производств, обладающих высоким качеством продуктов и низкой себестоимостью.</p> <p>В настоящее время имеется острая потребность в кадрах высокой квалификации, обладающих знаниями в области теории и практики современных технологиях производств неметаллических материалов, владеющих эффективными методами исследования свойств сложных многофазных систем, способных на научной основе совершенствовать существующие производственные технологии и создавать новые.</p> <p>Основные направления подготовки магистров: изучение и выбор сырьевой базы и разработка методов получения синтетических исходных веществ; создание новых технологий неметаллических материалов на базе нанодисперсных материалов и методов их исследования; развитие теории кристаллохимического строения неметаллических соединений; создания новых методов управления структурой материалов; выявления закономерностей типа «структура – свойство»; разработка основных принципов и способов получения материалов с заданными свойствами.</p> <p>Высокая уникальность и практическая значимость неметаллических соединений определила возникновение многих ее специальных разделов: технология вяжущих веществ и изделий на их основе; технология конструкционной керамики; технология функциональной керамики, технология высокотемпературных материалов и изделий.</p> <p>Аналогичные образовательные программы магистратуры по направлению 18.04.01 Химическая технология открыты на базе Санкт-Петербургского государственного технологического университета («Химическая технология материалов и изделий электронной техники»; «Химическая технология электровакуумных и полупроводниковых материалов») и Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева («Химическая технология материалов и изделий электроники и наноэлектроники», «Химическая технология высокотемпературных функциональных материалов»).</p> <p>Уникальность образовательной программы заключается в обучении студентов с учетом особенностей и требований предприятий Уральского региона. В отличие от образовательных программ, представленных в СПбГТУ и РХТУ им. Д. И. Менделеева, программа предусматривает не только производство высокотемпературных неметаллических материалов и изделий, но и их применение в ключевых отраслях промышленности (металлургии, энергетике, атомной, электронной, строительных материалов и др.) и оборонном секторе страны, а также технико-экономический анализ использования материалов и изделий на их основе.</p> <p>Образовательная программа «Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов» предполагает подготовку магистров в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий и в области производства материалов и изделий электроники и наноэлектроники.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
	Модули	
	Базовая часть	
1.	Гуманитарные аспекты профессиональной деятельности	Модуль направлен на формирование ценностных и мировоззренческих ориентиров студентов и молодых специалистов, на развитие профессиональной культуры специалистов технического профиля и укрепление их профессиональной самооценки. Модуль «Гуманитарные аспекты профессиональной деятельности» состоит из двух дисциплин: «Практики системной

		<p>инженерии» и «Самоменеджмент».</p> <p>Технология обучения: исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса на национальной платформе открытого образования openedu.ru</p> <p>Курс «Практики системной инженерии» предназначен для будущих инженеров, системных аналитиков и руководителей технических проектов. Цель курса – освоение наиболее универсальных практик системной инженерии, позволяющих существенно ускорить продвижение специалистов по карьерной лестнице. Практики системной инженерии направлены на минимизацию проектных рисков путем снижения неопределенности в постановке задачи и принципиальных инженерных решениях. Будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры. В ходе занятий будет использовано принятое в профессиональной среде программное обеспечение. https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/</p> <p>Курс «Самоменеджмент» ориентирован на освоение технологий и техник самоменеджмента для достижения профессиональных и личных целей обучающихся. Рассматриваются практические методы управления деятельностью и временем в разных сферах жизни, развития личностного потенциала, способы принятия решения, планирования процессов, развития карьеры, работы в команде и эффективного общения. https://openedu.ru/course/urfu/SMNGM/</p>
2.	Управление разработкой и производством инновационной продукции	<p>При освоении модуля «Управление разработкой и производством инновационной продукции» студент приобретает теоретические знания в области защиты объектов интеллектуальной собственности, менеджмента качества и инновационной деятельности, а также формирует практические умения разработки документации в соответствии с системой менеджмента качества.</p> <p>Технология обучения: смешанная с применением исключительно электронного обучения с использованием онлайн-курса на национальной платформе открытого образования openedu.ru</p> <p>Модуль «Управление разработкой и производством инновационной продукции» состоит из трех дисциплин: «Менеджмент качества», «Основы экономической эффективности производства» и «Управление интеллектуальной собственностью».</p> <p>Дисциплина «Менеджмент качества» направлена на освоение студентами знаний об организационно-управленческой деятельности, связанной с созданием информационного обеспечения организации производства, труда и управления, метрологического обеспечения; составлением необходимой технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам; проведением работ по созданию менеджмента качества и внедрением современных методов управления качеством производства продукции; организацией работы коллектива исполнителей, принятием управленческих решений; поддержкой информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производства продукции; проведением маркетинга и подготовкой бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий. Технология обучения: традиционная.</p> <p>Курс «Основы экономической эффективности производства» предназначен для студентов, специалистов, инженеров и руководителей промышленных предприятий, желающих развить компетенции в области экономики производства. Курс разработан в нетрадиционном проблемном формате и ориентирован на изучение экономики «от общего к частному» – от требуемых результатов деятельности предприятия (подразделения) к ресурсам, обеспечивающим эффективность производства. https://openedu.ru/course/urfu/ECOEFF/</p> <p>Курс «Управление интеллектуальной собственностью» направлен на формирование базовых компетенций в области интеллектуальной собственности (ИС) и способности эффективно решать проблемы в сфере ИС, с которыми практически сталкивается каждый из нас. Курс предназначен для студентов технических специальностей при разработке и реализации технологических проектов. Действительно, сейчас трудно представить технологический проект, в котором так или иначе не затрагивались бы вопросы ИС. Это и вопросы патентования изобретений, взаимоотношений между авторами, между авторами и предприятием, предприятием и инвесторами, патентные конфликты и другие ситуации. https://openedu.ru/course/urfu/INTPR/</p>
3.	Физическая химия высокотемпературных неметаллических материалов	<p>Модуль «Физическая химия высокотемпературных неметаллических материалов» направлен на формирование профессиональных компетенций в области контроля технологического процесса производства и службы высокотемпературных неметаллических материалов</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p>

		<p>Модуль «Физическая химия высокотемпературных неметаллических материалов» состоит из трех дисциплин: «Наноматериалы и нанотехнологии», «Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы», «Физическая химия дисперсных систем». Модуль завершается выполнением проекта по модулю «Физическая химия высокотемпературных неметаллических материалов».</p> <p>Дисциплина «Физическая химия дисперсных систем» направлена на формирование представления об особенностях поведения дисперсных частиц, в частности, обсуждаются термодинамические и кинетические факторы, стабилизации дисперсных систем, рассматриваются вопросы кинетики коагуляции коллоидов. Обсуждаются вопросы фазового разделения в силикатных системах. Приводятся элементарные сведения из термодинамики необратимых процессов.</p> <p>Дисциплина «Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы» направлена на формирование знаний по влиянию физико-химических процессов массопереноса на формирование макроструктуры и свойства изделий.</p> <p>Дисциплина «Наноматериалы и нанотехнологии» направлена на формирование комплекса базовых знаний и умений, позволяющих ориентироваться в терминологии и направлениях нанотехнологии как совокупности технологических методов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов нанодиапазона.</p>
4.	Методы и практика научных исследований	<p>При освоении модуля «Методы и практика научных исследований» студент приобретает способность применять методы научного исследования, обрабатывать массивы научно-технической информации с помощью средств математического обеспечения, обрабатывать результаты научных исследований.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль «Методы и практика научных исследований» состоит из трех дисциплин: «Информационные технологии в науке и производстве», «Теоретические и экспериментальные методы исследования», «Техническая петрография».</p> <p>Дисциплина «Информационные технологии в науке и производстве» направлена на получение студентами необходимых знаний в области современных компьютерных (информационных) технологий, которые применяются в науке и производстве, в том числе в технологии силикатных материалов. Дисциплина позволяет сформировать у студентов системные знания и понимание, которые позволят им самостоятельно относить программный продукт к определённому классу, и на основе усвоенных общих принципов работы продуктов данного класса понять его работу и овладеть его прикладным применением. Кроме того, студент должен уметь формулировать требования к проектируемым специализированным прикладным программным продуктам.</p> <p>Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования» направлена на формирование компетенции в области проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов определения свойств материалов. В ходе изучения дисциплины рассматриваются основные положения теории методов анализа атомно-кристаллической, микро- и макроструктуры вещества, его элементного (химического) состава, физических и механических свойств; устройство и принцип действия современных приборов структурного, фазового и элементного анализа.</p> <p>Дисциплина «Техническая петрография» формирует минералого-петрографическое знания в области технических каменных материалов. Объекты ее исследования – искусственные технические камни, такие как шлаки, керамика, огнеупоры, стекло, ситаллы, каменное литье, цементы, бетоны, абразивы и др.</p>
	Модули по выбору студента	
	ТОП 1	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и наноматериалов
5.	Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	<p>Модуль «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» направлен на формирование знаний, умений и навыков, а также технологических основ в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, знаний влияния способов производства на формирование макроструктуры и свойства изделий. По окончании обучения по модулю студенты будут способны контролировать технологический процесс производства и применения тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p>

		<p>Модуль «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» состоит из трех дисциплин: «Физико-химические основы производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Основы проектирования тепловых агрегатов» и «Технология производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»</p> <p>Дисциплина «Физико-химические основы производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» направлена на формирование у магистров профессиональных компетенций по выполнению теоретических и экспериментальных исследований в области физической химии и технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов, получению научных знаний, определяющих пути, способы и средства совершенствования технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.</p> <p>При освоении дисциплины «Основы проектирования тепловых агрегатов» студенты приобретают теоретические и практические знания об устройстве и принципах действия тепловых агрегатов. Приобретают навыки расчета параметров тепловой работы печей, теплообменных аппаратов и устройств для принудительного и естественного дымоудаления.</p> <p>Дисциплина «Технология производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» направлена на формирование профессиональных компетенций в области основных стадий процессов производства материалов и изделий силикатной промышленности: минеральных вяжущих веществ, теплоизоляционных, керамических и огнеупорных материалов и изделий, изделий из стекла. Рассматриваются общие и специальные процессы, имеющие место при производстве разнообразных конструкционных и функциональных материалов и изделий на минеральной основе</p>
	ТОП 1 ИТ 1	Химическая технология стекла и эмали
6.	Применение и перспективность использования стеклообразных материалов	<p>Модуль «Применение и перспективность использования стеклообразных материалов» направлен на формирование инженерного мышления и развитие навыков последовательной разработки технологических схем производства стеклянных изделий, расчётов по составу стекла и его свойствам.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль состоит из одноименной дисциплины, содержание которой предусматривает изучение закономерностей в процессе производства стеклообразных материалов, изделий и покрытий и изделий из этих материалов. В ходе изучения дисциплины студенты осваивают процессы, происходящие в стекломассе, знакомятся с различными способами производства стеклообразных материалов, изделий и покрытий. Рассматриваются основные направления совершенствования стекольного производства, способы интенсификации стекловарения, пути экономии топлива и сырьевых ресурсов, повышение экологической безопасности. Обучение завершается проектом по модулю «Применение и перспективность использования стеклообразных материалов»</p>
	ТОП 1 ИТ 2	Химическая технология керамики и нанокерамических материалов
7.	Применение и свойства керамики	<p>Модуль «Применение и свойства керамики» направлен на формирование навыков и умений определения свойств различных керамических материалов и изделий с целью их применения в различных областях производства.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль состоит из одноименной дисциплины и направлен на формирование профессиональных компетенций в области основных стадий процессов производства и применения керамических материалов и изделий. По окончании обучения по модулю студенты будут способны контролировать технологический процесс производства изделий керамики, владеть методами определения свойств керамических материалов и изделий. Обучение завершается проектом по модулю «Применение и свойства керамики»</p>
	ТОП 1 ИТ 3	Химическая технология огнеупорных и теплоизоляционных материалов
8.	Служба огнеупоров	<p>Модуль направлен на формирование компетенций правильного выбора огнеупорных формованных и неформованных материалов для различных тепловых агрегатов, работающих в металлургической, энергетической, химической, строительной и других отраслях промышленности; целостного представления причин и механизма разрушения огнеупоров, закономерностей их износа в зависимости от эксплуатационных факторов (температуры, состава воздействующих реагентов, условий ведения того или иного процесса и др.); способности анализировать результаты работы теплового агрегата и выявления причин их выхода из строя и способов повышения сроков эксплуатации.</p>

		<p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль состоит из одноименной дисциплины. По окончании обучения по дисциплине студенты будут владеть теоретическими знаниями и практическими умениями оптимального выбора огнеупоров для различных тепловых агрегатов в зависимости от технологического процесса, механизмом и причины их разрушения в процессе службы и способами оценки результатов после эксплуатации. Обучение завершается проектом по модулю «Служба огнеупоров»</p>
	ТОП 1 ИТ 4	Химическая технология минеральных вяжущих веществ
9.	Строительные композиты на основе минеральных вяжущих веществ	<p>Модуль «Строительные композиты на основе минеральных вяжущих веществ» направлен на формирование у студентов знаний по технологии производства, свойствам и применению искусственных каменных материалов и изделий (асбестоцементных изделий, тяжелых и ячеистых бетонов, строительных растворов и сухих строительных смесей, силикатных и гипсобетонных изделий) на основе портландцемента, гипсовых вяжущих и строительной извести.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль состоит из одноименной дисциплины. По окончании обучения по модулю студенты будут владеть теоретическими знаниями и практическими умениями правильного выбора строительных материалов и изделий из минеральных вяжущих для использования в строительстве зданий и сооружений. Обучение завершается проектом по модулю «Строительные композиты на основе минеральных вяжущих веществ»</p>
	ТОП 2	Химическая технология материалов электронной техники и нанoeлектроники
10.	Производство материалов и изделий электроники и нанoeлектроники	<p>Модуль «Производство материалов и изделий электроники и нанoeлектроники» направлен на формирование знаний и умений в области применения материалов электронной техники, свойств полупроводников, сверхпроводников, активных и пассивных диэлектриков, ферромагнитных и других материалов и изделий электронной техники, рассмотрению поведения материалов в электромагнитном поле, анализу зависимостей электропроводности, поляризации намагниченности, диэлектрических и магнитных потерь от частоты и напряженности поля, температуры, давления, влажности и т. п.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль «Производство материалов и изделий электроники и нанoeлектроники» состоит из двух дисциплин: «Физико-химические основы производства материалов электронной техники» и «Технология производства материалов и изделий электронной техники».</p> <p>Дисциплина «Физико-химические основы производства материалов электронной техники» направлена на формирование общетехнических и профессиональных компетенций в области физики электронных процессов в вакууме, газах, твердых телах, на границах раздела сред и принципов построения и работы электронных приборов различного назначения.</p> <p>Дисциплина «Технология производства материалов и изделий электронной техники» направлена на формирование профессиональных компетенций в области изучения физико-химических процессов производства основных материалов электронной техники и нанoeлектроники, технологических основ подготовки сырья и обработки готовых материалов; способов управления свойствами материалов и методов получения материалов и изделий с заданными характеристиками; способов управления технологическими процессами и качеством готового изделия; основных направлений совершенствования и развития технологии производства изделий электронной техники.</p>
11.	Применение материалов и изделий электроники и нанoeлектроники	<p>Модуль «Применение материалов и изделий электроники и нанoeлектроники» направлен на формирование знаний и умений в области обоснованного выбора материалов для различных электрических и электронных приборов и установок; целостного представления причин некорректной работы и механизма разрушения материалов, закономерностей деградации их физико-химических, электрических и механических свойств в зависимости от эксплуатационных факторов; способности анализировать результаты работы материалов, выявления причин их некорректной работы и выхода из строя и способов повышения эффективности работы.</p> <p>Технология обучения: традиционная (репродуктивная)</p> <p>Модуль состоит из одноименной дисциплины, по окончании обучения студенты будут владеть теоретическими знаниями и практическими умениями оптимального выбора материалов для различных электрических и электронных приборов и установок в зависимости от технологического процесса, механизмов и причины их деградации в процессе службы и способами оценки результатов после эксплуатации. Обучение завершается проектом по модулю «Применение материалов и изделий</p>

		электроники и нанoeлектроники»
12.	Учебная практика	<p>Модуль «Учебная практика» направлен на приобретение первичных и основных профессиональных компетенций, а также на развитие навыков и умений проведения самостоятельной исследовательской деятельности.</p> <p>Технологии реализации: проектное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), исследовательские методы в обучении.</p> <p>Модуль состоит из дисциплины «Учебная практика, научно-исследовательский практикум», которая направлена на формирование компетенции – готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задач.</p>
13.	Производственная практика	<p>Модуль «Производственная практика» направлен на развитие способностей планировать, осуществлять и контролировать научно-исследовательскую работу с учетом перспективных направлений и мировых тенденций развития теории и практики производства и применения высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и материалов.</p> <p>Технологии реализации: проектное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), исследовательские методы в обучении.</p> <p>Модуль «Производственная практика» состоит из двух дисциплин: «Производственная практика, научно-исследовательская работа» и «Производственная практика, технологическая».</p> <p>Дисциплина «Производственная практика, научно-исследовательская работа» представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессиональную подготовку обучающихся в области науки и прикладных исследований, получение опыта самостоятельной практической работы.</p> <p>Дисциплина «Производственная практика, технологическая» направлена на формирование у студента способности применять базовые теоретические знания химико-технологических процессов для решения задач, связанных с технологическими расчетами, выбором оптимального режима ведения действующего и проектирования нового производства, проектирования состава и свойств материалов и изделий.</p>
14.	Государственная итоговая аттестация	<p>Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу магистратуры, способности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования и образовательной программы «Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов».</p> <p>Технологии реализации: проектное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), исследовательские методы в обучении.</p> <p>Модуль «Государственная итоговая аттестация» состоит из двух дисциплин: «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» и «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».</p> <p>Государственный экзамен является частью итоговой аттестации, проводится для контроля усвоения теоретических знаний, приобретенных в процессе обучения, проводится в устной форме.</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы являются завершающим этапом в подготовке магистранта и направлены на подтверждение сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.</p>