

<b>Институт</b>	Новых материалов и технологий
<b>Направление (код, наименование)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	18.03.01/33.04 Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>[примерный текст, на который разработчики ОП могут ориентироваться при заполнении данного раздела]</p> <p>[Основная профессиональная образовательная программа "18.03.01/33.04 - Технология высокотемпературных неметаллических конструкционных и функциональных изделий и наноматериалов" направлена на подготовку инженерно - технических работников уровня среднего звена управления(мастер, инженер - технолог), способных организовать деятельность производственных подразделений металлургических предприятий.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических металлургических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико - ориентированность процесса обучения. Увеличенный объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятий - партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ. ]</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Анализ данных и искусственный интеллект	<p>Практико-ориентированный модуль "Анализ данных и искусственный интеллект" состоит из одноименной дисциплины и является базовым для инженерных направлений подготовки.</p> <p>Освоение модуля способствует формированию компетенций в области сбора и анализа данных, решения задач интерактивной визуализации информации с использованием цифровых средств, а также в области принятия решений на основе данных с помощью современных информационных технологий и систем. Модуль знакомит с основами науки о данных, этапами анализа, инструментами, методами и подходами к решению задач по обработке данных с учетом их ограничений, а также с возможностями современных систем искусственного интеллекта на примерах практических приложений из различных прикладных областей. При реализации</p>	

		дисциплины применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения	
4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Модуль позволяет сформировать у студента навыки применения различных методов исследования состава и свойств веществ, естественно-научных, математических и инженерных знаний и понимания физико-химических принципов и явлений в практической деятельности. В результате изучения модуля студент будет знать теоретические основы и принципы физико-химических методов анализа, принципы работы аналитического оборудования, методы метрологической обработки результатов анализов. Студент будет готов использовать основные физические и химические законы, справочные данные и количественные соотношения для решения профессиональных задач; применять фундаментальные закономерности при интерпретации и обсуждении полученных результатов; выбирать метод анализа для конкретной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов анализа. Студент будет владеть методами проведения физико-химического анализа и метрологической оценки его результатов; опытом работы в лаборатории с учетом требований техники безопасности; опытом постановки научного исследования в области контроля и анализа промышленных объектов и веществ; опытом сбора и анализа информации о качестве аналитических работ.	
5	Введение в инженерную деятельность	«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины. Освоение модуля направлено на формирование общего представления об особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации. Дисциплина "Введение в инженерную деятельность" знакомит с понятием и видами инженерной деятельности, принципами технической деятельности инженера в различных отраслях промышленности через проекцию четырех промышленных революций. Рассматриваются национальные и международные технологические инициативы, принципы цифровизации промышленности, а также передовые производственные технологии, инструменты управления производством, основные понятия и инструменты, используемые для цифровой трансформации. В практической части на примерах контекстных задач освещается роль естественных наук в инженерной практике. Особое внимание уделяется построению математических моделей реальных физических явлений и инженерных процессов. При реализации дисциплины применяются кейс-метод, технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.	
6	Дополнительные главы высшей математики и физики	Дисциплины модуля «Дополнительные главы математики и физики» дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя фундаментальную подготовку в области физики и математики с целью успешного освоения общинженерных и специальных дисциплин. Содержание дисциплины «Дополнительные главы физики» включает разделы: квантовые свойства электромагнитного излучения, волновые свойства микрочастиц, квантование энергетических состояний в атомах, атомное ядро и радиоактивность. Содержание дисциплины «Дополнительные главы математики» включает разделы: интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений. Дисциплины модуля формируют научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять	

		физические законы, закономерности интегрального и дифференциального исчисления к инженерным расчётам. Дисциплины модуля завершают изучение курсов математики и физики, направлены на подготовку студента к изучению специальных дисциплин и выполнению трудовых функций и действий инженера. Интегрирование знаний о природе материи, математических и физических законов в смежные науки позволяют студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.	
7	Естественнонаучное мировоззрение	Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и направлен на развитие интегративного осмысления современной естественнонаучной картины мира и места в ней инженера. Освоение модуля, развивая базовые интеллектуальные навыки, способствует формированию современного общенаучного междисциплинарного кругозора и развитию мышления явлениями окружающего мира во взаимосвязи фундаментальных знаний и инженерной практики. Модуль знакомит с различными научными областями в качестве источника создания стыковых технологических решений, обеспечивая возможность дальнейшего применения естественнонаучных и общинженерных знаний, а также методов теоретического и экспериментального исследований для решения прикладных инженерных задач с учетом современных экологических, безопасных методов рационального использования энергетических и сырьевых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются исследовательские методы, групповая работа, информационно-коммуникационные технологии, технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.	
8	Естественно-научные основы профессиональной деятельности	Модуль позволяет сформировать у студента целостную картину строения вещества, комплекс знаний и навыков в области теоретического и экспериментального исследования свойств химических веществ и материалов, системный взгляд на закономерности и приемы, лежащие в основе технологий получения органических и неорганических продуктов и их свойств. В результате изучения модуля студент будет знать принципы классификации и номенклатуры, свойства основных классов органических соединений; общие понятия и закономерности термодинамики химических процессов; основные принципы организации, методы оценки эффективности, диагностики и контроля химических производств, способы формирования заданных структуры и свойств материалов при максимальном ресурсосбережении, а также методы оценки показателей их качества. Студент будет готов правильно сформулировать задачи эксперимента; рассчитывать основные характеристики и выбирать рациональную схему химико-технологического процесса, выбирать оптимальный способ контроля процесса и качества готового продукта; использовать основные химические законы, выполнять основные химические операции для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на направление химико-технологического процесса. Студент будет владеть методами синтеза, очистки и определения физико-химических свойств органических и неорганических веществ; методами определения оптимальных и рациональных режимов работы; методами расчета и анализа химико-технологического процесса и метрологической аттестации его результатов.	
9	Инженерная графика и элементы конструирования	Модуль направлен на изучение правил выполнения и чтения чертежей графических моделей технических объектов и чертежей самих объектов, лежащих в их основе. Изучение основывается на теоретических положениях курса начертательной геометрии, нормативных документах и государственных стандартах ЕСКД. Разработанные контрольно-измерительные материалы в виде банка заданий по дисциплинам апробированы в рамках независимого тестового контроля в УрФУ. В результате освоения модуля студент должен знать методы и приемы построения видов,	

		разрезов, сечений, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Студент будет готов решать позиционные и метрические задачи на чертеже, читать чертежи, выполнять чертежи с применением простых геометрических примитивов САПР. Студент должен демонстрировать навыки пространственного мышления и представления объекта на чертеже, выполнения чертежей, оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	
10	Инженерное проектирование	Основной целью дисциплины «Механика» является изучение основ теории прочности, жёсткости и устойчивости конструкции при постоянных и переменных нагрузках, освоение студентами практики проектирования механических систем. Дисциплина «Основы электротехники и электроники» посвящена изучению основных понятий электротехники и электроники, необходимых для решения широкого круга инженерных задач. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электромагнитные устройства, электронные приборы и устройства на их основе. Освоение дисциплины проходит в онлайн-формате. В результате освоения модуля «Инженерное проектирование» студент должен знать основные понятия, законы, теоремы и модели теоретической механики и границы их применения, основные методы исследования нагрузок, проектных и проверочных расчётов деформированных состояний; основы теории, основные понятия и законы, методы анализа и расчёта электрических и магнитных цепей, классификацию, типы и области применения электрических машин, их основные характеристики и возможности. Студент будет готов составлять плоские расчетные схемы и выбирать соответствующие математические модели при определении реакций связей в типовых плоских и пространственных конструкциях, проектировать и конструировать типовые элементы машин, выбирать материалы и прогнозировать поведение материалов при различных условиях эксплуатации; выполнять расчеты электрических цепей и анализировать режим работы электрооборудования, обосновывать выбор типа и параметров электрооборудования для обеспечения эффективного и экономичного режима его работы. Студент должен демонстрировать навыки проведения расчетов по теории механики деформируемого тела, владение основными методами расчета статически определимых систем; навыки расчета и анализа электрических цепей, анализа влияния параметров элементов цепей на режим их работы, а также навыками анализа рабочих характеристик и паспортных данных электротехнических устройств.	
11	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.	
12	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами,	

		необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	
13	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История России». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История России» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.	
14	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.	
15	Неорганическая химия	Учебный процесс по дисциплинам модуля включает лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента. Лекции проводятся с использованием методов проблемного	

		<p>обучения, лабораторные занятия – с использованием работы в малых группах В результате освоения модуля «Неорганическая химия» студент должен знать основные химические положения, законы и сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области, относящиеся к строению атома и периодическому закону химических элементов; строению, видам и свойствам химических связей, свойствах простых веществ и соединений, энергетике химических реакций; химической кинетике и равновесию; свойствам растворов и окислительно-восстановительным процессам; основные принципы проведения химического эксперимента для изучения состава и свойств материалов и закономерностей процессов в профессиональной деятельности. Студент будет готов выявлять химическую сущность проблемы, осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний по общей химии в области профессиональной деятельности; давать характеристику и прогнозировать свойства простых и сложных веществ, а также их реакционную способность в заданных условиях; планировать и выполнять эксперименты с целью изучения свойств неорганических веществ; прогнозировать возможность протекания и владеть способами управления химическими реакциями; рассчитывать тепловые эффекты и оценивать возможность протекания химических реакций на основе справочных данных термодинамических величин. Студент должен демонстрировать умения выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований, составления уравнений реакции, в том числе с участием комплексных и сложных соединений; прогнозирования возможности, условий протекания и термодинамических результатов химических процессов и теоретических расчётов в области профессиональной деятельности; а также анализировать научно-техническую информацию, связанную с химическими методами решения проблем, возникающих в профессиональной деятельности.</p>	
16	Оборудование силикатных производств	<p>Модуль направлен на изучение основных типов и конструкций, принципов расчета, работы и управления аппаратов химико-технологических производств, а также методов и способом моделирования и оптимизации их рабочих параметров. В результате изучения модуля студент будет знать основные процессы химической технологии, способы их регулирования, устройство, принципы работы, достоинства и недостатки основных машин и аппаратов химической технологии; основные элементы и схемы автоматических устройств, особенности автоматизации производств химической технологии; теорию подобия, численные методы решения инженерных задач, теорию экстремального планирования эксперимента. Студент будет готов подбирать оборудование для проведения тех или иных технологических процессов, производить расчеты основных процессов, происходящих в изучаемых аппаратах; определять набор параметров и производить выбор датчиков для контроля работы аппаратов; проводить статистическую обработку, выполнять корреляционный и регрессионный анализ экспериментальных данных. Студент будет владеть методами выбора, контроля и регулирования рабочих параметров технологических процессов; работы с SCADA программами; методами компьютерного моделирования процессов, представления полученных результатов обработки экспериментальных данных в табличном и графическом виде. Обучение завершается проектом по модулю.</p>	
17	Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности	<p>Модуль «Основы военной подготовки и безопасности жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся чувства личной гражданской ответственности и получение знаний, умений и навыков начальной военной подготовки и основ безопасности жизнедеятельности, необходимых для определения и быстрого реагирования в условиях потенциально опасных ситуаций, а также выполнения воинского долга в соответствии с законодательством Российской Федерации. Основной целью реализации дисциплины «Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности» выступает развитие у студентов навыков экстремального</p>	

		мышления, требующихся для выполнения эффективных действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. По мимо этого, обучающиеся ознакомятся с азами военного дела, в том числе, получат практический опыт обращения со стрелковым оружием, освоят навыки ориентирования на местности, оказания первой помощи при ранениях, травмах и поражениях отравляющими веществами, освоят алгоритмы поведения и влияния на окружающих в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.	
18	Основы материаловедения	В модуле изучаются эксплуатационные и технологические характеристики материалов, закономерности фазовых и структурных превращений в металлических материалах различного назначения на основе цветных металлов и железа, а также способы регулирования фазового состава, структуры и свойств изучаемых материалов за счет легирования и использования различных методов термической и термомеханической обработки.	
19	Основы научных исследований	В содержание дисциплин модуля включено изучение вопросов: виды и методы поиска, типы поисковых систем, в т.ч. поисковых систем в интернете; методы и средства получения, хранения и систематизации научно-технической информации, критерии оценки научной работы и систему внедрения её результатов, формы представления научной и технической информации; основные понятия и концепции метрологии, порядок применения теоретического аппарата для организации эксперимента и обработки результатов измерений, современные системы стандартизации и сертификации. Практические занятия направлены на формирование умений обобщать, анализировать и выбирать информацию для теоретического анализа области исследования и проектирования; осуществлять свою профессиональную деятельность в команде; самостоятельно и в команде решать конкретные профессиональные задачи сбора, анализа, обработки информации по тематике исследований, проводимых при проектировании производств; использовать основные понятия, законы и модели физических явлений для интерпретации и исследования результатов измерительного эксперимента с применением соответствующего теоретического аппарата. Студент будет способен выполнять анализ литературных и других информационных источников; работать с аппаратно-программными средствами для обработки информации и для обоснованного выбора основных компонентов проектируемой системы с использованием информационных ресурсов; получение опыта выбора средств измерений для решения конкретных измерительных задач, выполнять метрологические расчёты при обработке результатов наблюдений измерительного эксперимента, представления результатов измерений, применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов, практического анализа логики различного рода рассуждений.	
20	Основы общинженерных знаний	Модуль позволяет сформировать у студента целостную картину химико-технологических производств, взаимного влияния структуры, тепловых и химических процессов на технологию с учётом экологической нагрузки от технологии на окружающую среду; комплекс знаний и навыков, позволяющих проектировать технические и экономически эффективные, экологические безопасные процессы производства. В результате изучения модуля студент будет знать основные теоретические положения кристаллографии и минералогии, физические и химические свойства минералов, условия происхождения и нахождения минералов природе; типовые тепловые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основные принципы организации, общие подходы к построению и закономерности химико-технологических процессов, методы оценки эффективности производства; наиболее распространённые чрезвычайные и опасные ситуации, критерии их идентификации, способы предупреждения и выхода из них при осуществлении производственной деятельности. Студент	

		будет готов выбирать рациональное сырье, технологическую схему и рассчитывать основные характеристики производственного процесса и применяемых тепловых агрегатов, с учетом требований по безопасности и экологичности производства. Студент будет владеть навыками описания основных свойств и методами диагностики минералов; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы теплотехнического оборудования; методами определения технологических показателей процесса, методами анализа эффективности работы химико-технологических производств.	
21	Основы проектной деятельности	Модуль «Основы проектной деятельности» направлен на формирование универсальных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль необходим для студентов младших курсов различных направлений подготовки, начинающих осваивать проектную деятельность в Уральском Федеральном университете. Модуль «Основы проектной деятельности» состоит из одной дисциплины – «Основы проектной деятельности» Дисциплина «Основы проектной деятельности» позволяет студентам ознакомиться со значимостью проектного подхода с точки зрения постиндустриального общества, концепцией и методологией проектной деятельности, с особенностями и инструментами для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная деятельность студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели, создание уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
22	Основы российской государственности	Цель модуля – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.	
23	Правоведение	Содержание дисциплины модуля включает знания, связанные с правовыми аспектами, основные положения теории государства и права, понятия, признаки и формы государства, государственный аппарат, основные юридические понятия и категории: объективное и субъективное право, правовые нормы, правоотношения, предмет и метод правового регулирования, юридические факты, юридическая ответственность.	
24	Теория вероятностей и математическая статистика	Содержание дисциплины модуля включает изучение теории вероятностей, математической статистики и статистической обработки экспериментальных данных, в том числе элементов теории множеств. Изучаются основные законы распределения непрерывных случайных величин; корреляционный момент и коэффициент корреляции; статистические оценки параметров распределения; основные положения регрессионного анализа; интерполяция и экстраполяция опытных данных.	
25	Физико-химические основы материаловедения	Изучение дисциплин модуля позволяет сформировать у студента фундаментальные знания и компетенции в области проектирования и производства наноструктурированных материалов и изделий. Студенты приобретут знания принципов построения и анализа фазовых диаграмм, основных закономерностей фазовых превращений, принципов создания материалов с заданными свойствами, условий достижения равновесного состояния материала и причины отклонения от него. Студенты смогут анализировать фазовые диаграммы, определять состав и количество фаз при любых внешних параметрах системы, проектировать и обосновывать режимы обработки	



		<p>материалов для достижения требуемых свойств, выбирать материал для конкретного применения на основе закономерностей взаимосвязи его структуры и свойств. Студенты получают опыт поиска информации о структурах материалов, применения способов и методов управления структурой и свойств материалов. Студенты изучат физико-химические и технологические основы формирования структуры оксидно-силикатных материалов, получаемых на основе или с использованием нанопорошков; процессы, протекающие при их технологической переработке. Студенты приобретут умения рассчитывать параметры, определяемые системой нанопорошков, получаемых из разных сред, проектировать структуру материалов и технологические линии новых и реконструируемых предприятий.</p>	
26	Физическая культура и спорт	<p>В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.</p>	
27	Экономика инженерии	<p>Модуль «Экономика инженерии» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и дополняет инженерные компетенции в области экономики, так как потенциальные инженерные решения наряду с техническими аспектами должны рассматриваться с определенной точки зрения, которая отражает его экономическую жизнеспособность и полезность. Освоение модуля способствует формированию фундаментальной теоретической базы и получению практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать экономику инженерных проектных решений и предпринимательской деятельности. Обучающиеся познакомятся с теоретическими, экономическими, управленческими и правовыми основами работы предприятий с учётом особенностей инновационной сферы и государственной политики в РФ. Рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности технических решений и рыночного потенциала предпринимательских идей, возможные риски и ресурсные потребности для их реализаций, методики расчёта финансового результата деятельности. В практической части обучающиеся приобретут навыки решения экономических задач и расчета величин необходимых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Применяются традиционные и смешанные технологии, электронное обучение.</p>	
28	Эффективные коммуникации	<p>Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение анализировать информацию и решать интеллектуальные задачи, способность самоорганизовываться для достижения конкретных результатов в личной и профессиональной сферах, владеть технологиями командного взаимодействия; презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно: готовить и осуществлять публичное выступление, разрешать конфликтные ситуации и проводить переговоры, аргументированно высказывать свое мнение, создавать письменные деловые тексты. Особенностью курса является его практикоориентированность, охватывающая учебную и профессиональную деятельность обучающегося, его социальную активность. Применяемые в реализации курса методы активного обучения и современные образовательные технологии позволят студентам приобрести</p>	

		<p>конкретные знания и навыки, необходимые для самореализации и построения успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности. Модуль включает в себя несколько тематических разделов, в совокупности формирующих универсальные компетенции студентов. Освоение учебного материала по каждому разделу осуществляется студентами под руководством преподавателей, экспертов и бизнес-тренеров Центра развития универсальных компетенций, преподавателей департаментов психологии, филологии и философии УрФУ. Модуль может быть реализован с использованием традиционной, смешанной или онлайн технологий обучения. Реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение следующих электронных ресурсов: онлайн-курса «Культура русской деловой речи» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT">https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT</a>), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/">https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/</a>), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (<a href="https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293">https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293</a>)</p>	
29	Формируемая участниками образовательных отношений		
30	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
31	Модуль дополнительной квалификации	Дополнительная квалификация позволяет студенту, обучающемуся по основной образовательной программе высшего образования, получить дополнительные профессиональные компетенции на основе профессиональных стандартов (при наличии), отнесенные к одной или нескольким специальностям или направлениям подготовки по соответствующим уровням профессионального образования или к укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, а также к области (областям) и виду (видам) профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций.	
32	Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	Модуль позволяет сформировать у студента знания в области процессов производства, технологии и свойств основных видов материалов и изделий силикатной промышленности; практических умений и навыков исследования свойств сырья и готовых продуктов, а также процессов силикатных производств. В результате изучения модуля студент будет знать основные физико-химические понятия, связанные со строением и структурой силикатных и оксидных материалов в твердом, жидком и стеклообразном состояниях, основные физико-химические методы анализа структуры и свойств силикатных и тугоплавких неметаллических материалов; технические характеристики основных видов материалов и изделий силикатной промышленности, особенности технологии и производства. Студент будет готов использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на процессы в смесях природных и технических материалов; определять свойства сырья и оценивать возможность его использования, проектировать и анализировать технологические схемы производства силикатных материалов. Студент будет владеть методами определения технологических свойств сырья и готовой продукции, методами прогнозирования и управления поведением смесей природных и технических материалов в технологических процессах.	
33	Проектирование производства керамики	Изучение модуля позволяет сформировать у студента навыки проектирования производства керамических материалов и изделий с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В	

		<p>результате изучения модуля студент будет знать ассортимент, составы, физико-химические и эксплуатационные свойства, способы изготовления и области применения керамических материалов и изделий; современное оборудование керамических предприятий; способы и методы проектирования технологических схем, расчёта материального и теплового балансов производства, выбора и расчёта количества оборудования для обеспечения заданной производительности производства. Студент будет готов выбирать оптимальные способ и технологию производства керамических материалов и изделий; выполнять газодинамические, теплотехнические и материальные расчеты технологического и теплотехнического оборудования; проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий. Студент будет владеть навыками расчета теплового, газодинамического и материального балансов различных типов аппаратов и технологических линий; навыками технологических расчётов основного и вспомогательного оборудования и проектирования технологических линий и производств с учетом их эффективности, безопасности и экологичности.</p>	
34	Проектирование производства материалов электронной техники	<p>Изучение модуля позволяет сформировать у студента умения и получить опыт проектирования и организации производства материалов и изделий электронной техники с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В результате изучения модуля студенты приобретут знания о классификации и свойствах наноразмерных систем; ассортименте, составе, физико-химических и эксплуатационных свойствах керамических материалов электронной техники, способах их изготовления и области применения; процессах, протекающих при синтезе и обработке материалов электронной техники, путях достижения требуемых характеристик. На практических занятиях студенты научатся определять основные характеристики керамических материалов и изделий; разрабатывать составы специальной керамики, моделировать и описывать процессы их производства; пользоваться современными методами контроля технических операций, качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции; выбирать рациональную схему производства заданного продукта; проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий, производя необходимые расчеты.</p>	
35	Проектирование производства минеральных вяжущих веществ и изделий на их основе	<p>Изучение модуля позволяет сформировать у студента навыки проектирования производства вяжущих веществ и изделий на их основе с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В результате изучения модуля студент будет знать ассортимент, составы, физико-химические и эксплуатационные свойства, способы изготовления и области применения минеральных вяжущих веществ и изделий на их основе; современное оборудование предприятий строительной индустрии; способы и методы проектирования технологических схем, расчёта материального и теплового балансов производства, выбора и расчёта количества оборудования для обеспечения заданной производительности производства. Студент будет готов выбирать оптимальные способ и технологию производства минеральных вяжущих веществ и изделий на их основе; выполнять газодинамические, теплотехнические и материальные расчеты технологического и теплотехнического оборудования; проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий. Студент будет владеть навыками расчета теплового, газодинамического и материального балансов различных типов аппаратов и технологических линий; навыками технологических расчётов основного и вспомогательного оборудования и проектирования технологических линий и производств с учетом их эффективности, безопасности и экологичности.</p>	

36	Проектирование производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов	Изучение модуля позволяет сформировать у студента навыки проектирования производства огнеупорных материалов и изделий с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В результате изучения модуля студент будет знать ассортимент, составы, физико-химические и эксплуатационные свойства, способы изготовления и области применения огнеупорных и теплоизоляционных материалов и изделий; современное оборудование огнеупорных предприятий; способы и методы проектирования технологических схем, расчёта материального и теплового балансов производства, выбора и расчёта количества оборудования для обеспечения заданной производительности производства. Студент будет готов выбирать оптимальные способ и технологию производства огнеупорных и теплоизоляционных материалов и изделий; выполнять газодинамические, теплотехнические и материальные расчеты технологического и теплотехнического оборудования; проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий. Студент будет владеть навыками расчета теплового, газодинамического и материального балансов различных типов аппаратов и технологических линий; навыками технологических расчётов основного и вспомогательного оборудования и проектирования технологических линий и производств с учетом их эффективности, безопасности и экологичности.	
37	Проектирование производства стекла и эмали	Изучение модуля позволяет сформировать у студента навыки проектирования предприятий стекольной промышленности с подбором, обоснованием и расчетом необходимого технологического оборудования с учетом производительности и эффективности производства. В результате изучения модуля студент будет знать ассортимент, составы, физико-химические и эксплуатационные свойства, способы изготовления и области применения изделий из стекла и стеклообразных материалов; современное оборудование стекольных предприятий; способы и методы проектирования технологических схем, расчёта материального и теплового балансов производства, выбора и расчёта количества оборудования для обеспечения заданной производительности производства. Студент будет готов выбирать оптимальные способ и технологию производства стекла и стеклообразных материалов и изделий; выполнять газодинамические, теплотехнические и материальные расчеты технологического и теплотехнического оборудования; проектировать технологические линии новых и реконструируемых предприятий. Студент будет владеть навыками расчета теплового, газодинамического и материального балансов различных типов аппаратов и технологических линий; навыками технологических расчётов основного и вспомогательного оборудования и проектирования технологических линий и производств с учетом их эффективности, безопасности и экологичности.	
38	Физико-химические основы технологии материалов и изделий электронной техники	Модуль позволяет сформировать у студента знания в области процессов производства, технологии и свойств основных видов материалов и изделий электроники и нанoeлектроники; практических умений и навыков исследования свойств сырья, материалов и готовых изделий, а также процессов их производства. В результате изучения модуля студент будет знать о электрических и магнитных свойствах керамических материалов, способах их измерения; основы процессов организации структуры и общие закономерности процессов в твердых телах; физические принципы работы, характеристики и области применения элементов электронных приборов. Изучение дисциплин модуля направлено на формирование умений проектировать и определять электрические и магнитные свойства полупроводниковых и диэлектрических керамических материалов; решать типовые задачи, связанные с основными разделами физхимии, использовать физические, химические и математические методы и законы при анализе и решении	

		проблем профессиональной деятельности; грамотно выбирать элементную базу электронных устройств и приборов. Студенты смогут применять методы измерения электрофизических свойств веществ, материалов и изделий; методы определения технологических показателей процесса, получить опыт измерения параметров различных типов электронных приборов.	
39	Физические основы получения информации	Модуль «Физические основы получения информации» формирует у студентов знания о физических явлениях и эффектах, используемых для получения измерительной и управляющей информации: механических, электрических, магнитных, оптических и акустических. Знания, умения и навыки, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы при выборе физических методов и проектирования датчиков для приборов неразрушающего контроля и диагностики. Формируются навыки проектирования, расчёта, моделирования и анализа работы измерительных и усилительных устройств, составляющих аналоговый тракт измерительной подсистемы какой-либо физической величины. В результате выполнения проекта по модулю формируется умения подбирать датчик, способный измерять требуемую физическую величину в указанном диапазоне, разрабатывать и рассчитывать схему, усиливающую выходной сигнал с датчика до требуемых значений напряжения.	
40	Практика		
41	Практика	Учебная практика проводится в форме занятий в информационно-экскурсионной форме по оптическому предприятию, а также экскурсий на другие предприятия, отвечающие направлению подготовки. Производственная практика направлена на приобретение практических навыков по выполнению основных производственных операций и руководству действующего участка производства. В основных цехах студенты могут выполнять функции основных производственных рабочих, мастеров, работая в качестве стажёров или на штатных должностях. Желательно участие студентов в исследовательских работах, проводимых на заводах, обследованиях работы оборудования. Задачи практики: изучение технологического оборудования предприятия и режимов его работы; приобретение рабочих навыков по производству и руководству им. Основной задачей преддипломной практики является сбор материалов для выполнения ВКР, а также проведение самостоятельных экспериментальных исследований по тематике исследовательской ВКР. Студент будет готов анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, разрабатывать техническое задание на оптические, оптико-электронные приборы, работать с научно-технической информацией, представлять информацию в систематизированном виде.	
42	Государственная итоговая аттестация		
43	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям СУОС УрФУ в области образования Инженерное дело, технологии и технические науки.	
44	Факультативы		
45	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении.	

		<p>Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимание, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе. Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.</p>	
46	Элементарные основы физики	<p>Модуль «Элементарные основы физики» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ. Модуль содержит одноименную дисциплину «Элементарные основы физики». Дисциплина модуля ЭОФ представляет единый комплекс с дисциплиной «Физика», модуля «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности». Однако, в ЭОФ упор делается на основные базовые понятия и законы элементарной физики, и умение их практического применения к решению задач. Дисциплина «Элементарные основы физики» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики и термодинамики, электростатика и постоянный ток, магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, оптика, основы квантовой физики. Изучение дисциплины модуля ЭОФ адаптирует обучающихся, не обладающих необходимым уровнем подготовки, к освоению дисциплин модуля «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», являющихся фундаментальной базой успешной профессиональной деятельности.</p>	

Руководитель ОП

Павлова Ирина Аркадьевна