Приложение 2

к государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (п. 6.2 раздел VI)

Таблица 1 - Структура программы специалитета

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды учебных дисциплин и проектируемые результаты их освоения | Трудоем­кость  (Зачетные единицы) | Перечень дисциплин для разработки программ (при­мерных), а так же учебников и учебных пособий | Коды форми­руемых компе­тенций |
| **Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины**  В результате изучения обучающийся должен: **знать:**  - иностранный язык в объеме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников; основные особенности стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации;  - движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития;  - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;  -условия формирования личности и ее свобод, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, нравственные обязанности человека по отношению к другим и к самому себе;  -научные, философские, религиозные картины мира;  - взаимодействие духовного и телесного, биологического и социального в человеке, в его отношении к природе и обществу;  - методологию научных исследований;  Основные особенности научного метода познания;  - основы экономической теории; теоретические основы функционирования рыночной экономики; организационно-экономические принципы деятельности и ресурсы предприятия (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы); понятие о себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; основные принципы финансовой деятельности;  - задачи менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения уровней управления, формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений; виды и основные характеристики предприятий, типы производства и движения предметов труда во времени и пространстве, принципы и методы организации и нормирования труда, методы планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия, разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;  - основы правовой системы и законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; права и обязанности гражданина; основы трудового законодательства;  **уметь:**  - вести на иностранном языке беседу- диалог общего характера, пользоваться правилами речевого этикета, использовать литературу по специальности с целью поиска информации, переводить тексты, составлять аннотации, рефераты и деловые письма на иностранном языке;  - выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;  - самостоятельно анализировать социально-политическую литературу;  - анализировать экономические события, находить и использовать информацию об основных текущих проблемах экономики; применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории; проводить укрупненные расчеты затрат на производство и реализацию продукции, определять финансовые результаты деятельности предприятия;  - использовать этические нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; - критически переосмысливать свой социальный опыт;  использовать и составлять нормативные, деловые и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, принимать необходимые меры для восстановления нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности;  владеть:  -иностранным языком на уровне, необходимым для устного и письменного профессионального общения;  - основными грамматическими навыка- ми, обеспечивающими коммуникацию общего характера;  - методами разработки плановых программ и заданий производственным участкам ианализа их выполнения;  - методами менеджмента, управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции в соответствии с требованиями стандартов и рынка;  - основами хозяйственного права. | 27-29 | Иностранный язык, История,  Философия,  Экономика и управление производством, Менеджмент, Правоведение | ОК-1-9, ОК-11- 13 |
| **Математические и естественнонаучные дисциплины**  В результате изучения дисциплин обучающийся должен: **знать:**  - Основные методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; математические модели простых процессов в естествознании и технике вероятностные модели на примере конкретных процессов;  - методы хранения, обработки и передачи информации с использованием компьютерных технологий; принципы составления программ для электронной вычислительной машины (ЭВМ); способы использования компьютерных технологий в науке и производстве;  - Законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы  электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статику электронов в металлах и полупроводниках, строение атомного ядра, классификацию элементарных частиц;  - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные" объекты химии и химические процессы, взаимосвязь состава, структуры, свойств реакционной способности химических соединений, основных закономерностях эволюции химических систем; методы описания химических равновесий; методы и средства химического исследования химических веществ и их превращений, химической идентификации и определения химических веществ; химические свойства элементов различных групп Периодической системы элементов и их важнейших соединений; строение и свойства координационных соединений;  - принципы классификации и номенклатуру органических соединений, строение органических соединений, классификацию органических реакций; свойства  основных классов органических соединений и основные методы их синтеза;  - основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы химических и физико-химических методов анализа электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализов; современные методы определения состава и структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы и границы применимости;  - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики, методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики, основы кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;  - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;  - основные представления о биосфере и ее эволюции, целостности и гомеостазе живых систем; о взаимодействии организма и среды обитания, сообществе организмов, экосистемах; об экологических принципах охраны природы и рациональном природопользовании, перспективах создания неразрушающих природу технологий; о глобальных проблемах экологии и путях их решения, основных методах защиты окружающей среды, целях и средствах мониторинга;  **уметь**  - проводить анализ математических; функций, решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений; использовать математические методы в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;  - использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения и сетей; исследовать математические модели простых систем и оценивать пределы их применимости, проводить расчеты в рамках построенной модели;  - решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;  - выполнять основные химические операции с соблюдением необходимых мер безопасности, в том числе с токсичными и пожароопасными мате риалами, предсказывать возможность протекания химических процессов и описывать их кинетику; использовать основные химические законы, справочные данные, количественные соотношения для решения профессиональных задач;  - синтезировать различные химические соединения и композиции и проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов;  - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики  поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;  - прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; грамотно использовать нормативно- правовые акты при работе с экологической документацией;  **владеть:**  - математической символикой для описания количественных и качественных отношений объектов; способами исследования моделей с учетом их иерархической структуры и пределов применимости; приемами обработки экспериментальных данных; методами исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;  - основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ) с прикладными программными средствами,- средствами компьютерной графики;  - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной зашиты;  - навыками проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;  - навыками теоретического описания свойств химических веществ на основе, электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов, экспериментальными методами синтеза и определения физико-химических свойств химических соединений; экспериментальными методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;  - навыками вычисления термодинамических характеристик фазовых равновесий и химических процессов;  - методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетических экспериментов;  - методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции удельной поверхности, вязкости,  электрокинетического потенциала;  - методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;  - способами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды. | 90-100 | Высшая математика, Информатика, Вычислительная математика,  Физика,  Экология,  Общая и неорга­ническая химия, Органическая химия,  Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,  Физическая химия, Дисперсные системы и поверхностные явления | ОК-10  ОК-14  ПК-7  ПК-8  ПК-12  ПК-21-23  ПК-25 |
| **Профессиональные дисциплины**  В результате изучения дисциплин обучающийся должен: **знать:**  - способы отображения пространственных форм на плоскости; правила иусловности при выполнении чертежей; - основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, основы расчета и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования;  - основные законы и понятия электрических и магнитных цепей; методы составления и расчета простых электрических цепей; принципы работы электрооборудования и основных элементов промышленной электроники;  -принципы работы устройств, электрических, электромагнитных трансформаторов, машин, источников электроэнергии; принципы выбора и правила эксплуатации электрооборудования для конкретного технологического процесса;  - теоретические основы безопасности жизнедеятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;  - средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов;  - основы теории переноса импульса, тепла, массы;  - принципы физического моделирования химико-технологических процессов;  - основные уравнения движения жидкостей, основы теории теплопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;  - методы расчета тепло-массообменной аппаратуры;  - основы массопередачи в системах с твердой фазой; - закономерности процессов растворения и кристаллизации;  - принципы организации химического производства, его структуру, методы оценки эффективности  производства;  - общие закономерности химических процессов;  - основные химические производства;  - основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращении и явлении переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем;  - основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;  - методы математического моделирования, виды задач оптимизации химико-технологических процессов, этапы решения задач оптимизации;  - функции, принципы построения, типовые системы и элементарная база автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами;  - сетевые компьютерные комплексы, их виды и возможности для использования информационных технологий в задачах оптимизации технологических процессов;  - материалы, используемые в химической технологии, их основные характеристики, методы защиты от коррозии;  - методы качественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов; научные основы и организационные меры ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;  - основы проектирования  технических объектов;  - методологию управления качеством;  - сырьевую базу промышленного производства энергонасыщенных материалов и изделий, методы получения, свойства и показатели качества исходных продуктов;  - структуру промышленного производства индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив, изделий на основе энергонасыщенных материалов.  - азотсодержащих промежуточных продуктов для различных отраслей химической промышленности и перспективы их развития;  - основные принципы организации производства и специфические требования, соблюдение которых необходимо при проектировании и эксплуатации производств энергонасыщенных материалов и изделий;  Количественную теорию возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения и детонации, перехода горения в детонацию;  - современные представления о методах расчета и создания новых соединений и составов с заданными физико-химическими,  взрывчатыми, механическими и другими специальными свойствами;  - Классификацию энергонасыщенных материалов и изделий с точки зрения промышленной безопасности, транспортировки, хранения, применения, основную номенклатуру материалов и изделий;  - химические, физико-химические, энергетические и взрывчатые характеристики основных представителей индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов;  - методы обнаружения энергонасыщенных материалов, в том числе в малых концентрациях, и их идентификации по продуктам горения и взрыва;  - основные направления развития предприятий отрасли и пути совершенствования технологии:  - теоретические основы разработки составов на основе энергонасыщенных материалов;  - принципы разработки технологии и организации литьевых и механических способов формования изделий из энергонасыщенных материалов;  - деятельность системы менеджмента качества на предприятии;  - методы и виды организации мероприятий по защите информации, представляющей государственную или коммерческую тайну  **уметь:**  - выполнять эскизы деталей средней сложности и чертежи схем технологических процессов;  - моделировать технологические процессы получения энергонасыщенных материалов и изделий;  - использовать системный подход при проектировании технических объектов;  - использовать современные  программные и технические средства информационных технологий при решении производственных задач;  ставить и решать задачи оптимизации;  - выбирать и рассчитывать для производства энергонасыщенных материалов и изделий; выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения;  определять характер движения жидкостей и газов, основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;  - определять основные параметры процессов с участием твердой фазы; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;  -рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;  - произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; - определить параметры наилучшей  организации процесса в химическом реакторе,  -проводить контроль параметров воздуха, шума, вибраций, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям;  - выбирать конкретные типы приборов и оборудования для диагностики химико-  технологического процесса;  - выбирать оптимальные способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов;  - анализировать существующую и разрабатывать новую конструкторско-технологическую документацию;  - осуществлять контроль качества исходных, промежуточных и конечных продуктов получения энергонасыщенных материалов в лабораторных и производственных условиях, а также отдельных компонентов и изделий на их основе;  владеть:  - методами и приемами изображения предметов на плоскости в одной из графических систем;  - методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии и методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;  - навыками проектирования  аппаратов химической технологии;  - методами проведения электрических измерений и расчета электрических цепей;  - методами составления материальных и тепловых балансов технологических аппаратов и установок, основными методами расчета теплообменных, массообменных и реакционных аппаратов и вспомогательного оборудования, определения их основных размеров;  - методами расчета процессов химической технологии (синтез, сепарация, измельчение, смешение, транспортировка и другие);  - методологией автоматизированного проектирования, принципами построения и функционирования систем автоматизированного проектирования (САПР);  - приемами безопасного получения энергонасыщенных материалов и определения их физико-химических и специальных свойств;  - методами планирования  эксперимента;  - методиками сбора, обработки и представления информации технического характера; методами патентного поиска;  - методами математического моделирования и оптимизации процессов получения энергоемких материалов и изделий;  - принципами организации безопасных технологических процессов и охраны труда во взрывоопасных производствах;  - приемами действий в чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи пострадавшим;  - способами выбора аппаратуры для очистки сточных вод и газовых выбросов предприятий химической отрасли;  - принципами перепрофилирования производств энергонасыщенных материалов и изделий на выпуск конверсионной продукции. | 125-135 | Инженерная графика, Механика, Электротехника и промышленная электроника, Безопасность жизнедеятельнос­ти,  Материаловедение, Процессы и аппараты химической технологии,  Общая химическая технология, Химические процессы и реакторы,  Системы управления химико-технологическими процессами,  Химия  энергонасыщен­ных соединений, Химическая технология энергона­сыщенных материалов, Химическая физика  энергонасыщен­ных материалов,  Основы  технологической безопасности производств энергонасыщен­ных материалов и изделий, Технология смесевых энергонасыщен­ных материалов, Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий (по отраслям), Технология переработки энергонасыщен­ных материалов (по отраслям),  Теория  технологических процессов.  Основы научных исследований,  Химия и технология исходных веществ, Управление качеством, Внутренняя баллистика, Утилизация энергонасыщен­ных материалов и изделий, Химия и физика полимеров,  Химия азотистых гетероциклов  Теория и свойства энергонасыщен­ных материалов,  Технология и обо­рудование произ­водств энергона­сыщенных материалов и изделий, Основные процессы и аппараты технологии про­мышленных взрывчатых ве­ществ, Химичес­кие реакторы производств нитропродуктов, Механика твердых дисперсных сред в процессах химической техноло­гии,  Техника авто­матизированного производства энергонасыщенных материалов | ОК-8 ОК-10-15  ПК-1-26 |
| ***Дисциплины профиля «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»***  **знать:**  термодинамические и структурные представления о фазовых переходах «твердое-жидкое» применительно к энергонасыщенным материалам;  особенности строения эксплозифорных групп, обеспечивающие возможность накопления потенциальной химической энергии в энергонасыщенном материале;  - химическую физику энергонасыщенных материалов;  - теорию деформируемого твердого тела, напряженно-деформационного состояния материалов, теоретической и реальной прочности твердых тел;  - специфические особенности классификацию оборудования для производства и переработки энергонасыщенных материалов, принципы разработки механизированных и автоматизированных процессов, роторно-конвейерных автоматических линий;  уметь:  выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для производства энергонасыщенных материалов и изделий;  - разрабатывать технологию композиционных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе;  - в лабораторных условиях осуществлять получение основных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе с соблюдением необходимых мер безопасности и экспериментально определять их специальные характеристики;  **владеть:**  - Методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва.  - способами разработки и проектирования процессов изготовления изделий из энергонасыщенных материалов путем уплотнения порошков, литьевых технологий;  - технологией проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий;  - принципами перепрофилирования производств энергонасыщенных материалов и изделий из них на выпуск конверсионной продукции. |  |  | ПСК-3.1-  ПСК-3.4 |