Приложение

|  |  |
| --- | --- |
| **Институт** | **ХТИ** |
| **Направление  (код, наименование)** | **18.03.02Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** |
| **Образовательная программа** | **18.03.01/01.01 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии** |
| **Описание образовательной программы** | Выпускник в соответствии с полученной квалификацией академический бакалавр сможет осуществлять профессиональную деятельность в области: создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработки методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.  Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях:  *для траектории «Машины и аппараты химических производств»:*  - производственные, монтажные, конструкторские и проектные организации, работающие в химических, нефтехимических, биотехнологических производствах, химическом машиностроении, а также в смежных отраслях промышленности;  *для траектории «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»:*  - производственные, научно-исследовательские, конструкторские и проектные организации, работающие в химических, нефтехимических, биотехнологических производствах, химическом машиностроении, а также в смежных отраслях промышленности;  *для траектории «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных* ресурсов*»:*   * в государственных органах исполнительной власти занимающихся вопросами охраны окружающей среды; * в отделах и лабораториях охраны окружающей среды промышленных предприятий, * в организациях и лабораториях, осуществляющих проведение государственного экологического мониторинга, * в научно-исследовательских и проектных организациях, деятельность которых связана с оценкой воздействия производства на окружающую среду, разработкой экологического обоснования проектов, проведением экологической экспертизы. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименования модулей** | **Аннотации модулей** |
|  | **Модули** |  |
|  | **Базовая часть** |  |
|  | Мировоззренческие основы профессиональной деятельности | Модуль состоит из дисциплин "История" и "Философия", которые способствует овладению методами анализа причинно-следственных связей в историческом процессе и способами выработки и формулирования ценностного отношения к историческому прошлому, а также знакомят студентов с актуальными проблемами развития философского знания.  В систематической форме дается представление о фундаментальной проблематике философии как особого культурного образования, как формы теоретического осмысления бытия человека в мире. Демонстрируется взаимосвязь философии с другими сферами человеческой деятельности, раскрываются мировоззренческие и методологические функции философии в современном обществе. Формируются основы культуры мышления студента. Последовательно раскрывается антропологическая составляющая философского знания. Актуализируются проблемы формирования индивидуальности и личности будущего специалиста, значимость этических проблем. Обсуждаются тенденции развития техногенной цивилизации, философские проблемы науки и техники, антропологические практики повседневности. Уделяется внимание традициям русской философии и проблемам исторического самосознания |
|  | Основы иноязычной профессиональной коммуникации | Дисциплина "Иностранный язык", из которой состоит модуль формирует практический навык различных видов речевой деятельности: устной речи (говорения, аудирования, чтения и письма). Аудиторные занятия проводятся по двум аспектам: «Общий язык» и «Язык для специальных целей». На первом курсе в рамках первого аспекта осуществляется развитие навыков восприятия на слух разговорно-бытовой речи, развитие навыков устной диалогической и монологической речи, освоение разговорных формул в коммуникативных ситуациях, развитие основ чтения и письма. Второй аспект предполагает навыки восприятия на слух монологической речи, развитие навыков монологической речи, чтение с целью извлечения информации. На втором курсе предполагается дальнейшее развитие навыков в рамках двух аспектов: дальнейшее развитие навыков диалогической и монологической речи на бытовые и общие темы. Развитие навыков неофициального письма, обучение восприятию на слух научной речи, развитие навыков чтения научной литературы с целью извлечения информации, знакомство с отраслевыми словарями и справочниками, овладение лексикой, отражающей специализацию студента, обучение навыками письма, необходимым для подготовки публикаций на иностранном языке, знакомство с основами реферирования, аннотирования и перевода научной литературы по специальности. |
|  | Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности | Модуль состоит из двух дисциплин математика и физика, которые являются базовыми дисциплинами для подготовки бакалавра. В курсе математика изложены основы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных. Рассмотрены методы решения в квадратурах обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Приведены сведения о рядах с применением к задачам приближенного вычисления.  *Цель*: ознакомить студентов с основными понятиями математики и методами решения задач, выработать математическое мышление при разработке моделей возникающих задач, создание базы для дальнейшего самостоятельного изучения математики.  Дисциплина "Физика" посвящена изучению основных физических явлений, понятий и законов. Она включает в себя нерелятивистскую и релятивистскую механику, статистическую физику и термодинамику, электростатику, магнитостатику, электромагнетизм, теорию колебаний и волн, волновую оптику, квантовую оптику, физические основы квантовой механики, физику атома, ядерную физику, физику элементарных частиц, физику конденсированного состояния, а также физический практикум, охватывающий все вышеперечисленные разделы физики.  *Цель*: Изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и квантовой физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. |
|  | Техносферная безопасность | Модуль относится к базовой части образовательной программы, предусмотренной государственным стандартом. Включает дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и «Экология». Изучение дисциплин модуля направлено на достижение следующего результата обучения: использовать требования экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности, способность реализовать здоровый образ жизни |
|  | Экономические основы профессиональной деятельности | Модуль способствует формированию у будущих бакалавров твердых теоретических знаний и практических навыков в области экономических законов и закономерностей в производственно-хозяйственной деятельности предприятия.  В процессе изучения дисциплин модуля студенты знакомятся с тенденциями развития предприятия, факторами, определяющими изменения результатов его деятельности, способами выявления резервов повышения эффективности производства, методами обоснования бизнес-планов и управленческих решений. |
|  | Естественно-научные основы профессиональной деятельности | В курсе «Органическая химия» рассматриваются принципы классификации и номенклатура органических соединений, строение органических соединений, классификация органических реакций, свойства основных классов углеводородов. На лабораторном практикуме отрабатываются важнейшие синтетические приемы, и осуществляется синтез органических соединений. На практических занятиях решаются задачи. Физическая и коллоидная химия являются базовыми дисциплинами, знание основ которых обеспечивает понимание и усвоение учебного материала дисциплин профессионального цикла. Знание физико-химических законов и закономерностей поведения систем в дисперсном состоянии позволяет описать и раскрыть процессы, лежащие в основе технологических приемов и операций получения химических продуктов органического и неорганического синтеза, продуктов нефтехимии, материалов электронной техники, монокристаллов, оптоэлектроники и энергетики. |
|  | Неорганическая химия | Неорганическая химия относится к числу фундаментальных наук, на которых базируется профессиональная подготовка инженеров химиков-технологов. Курс состоит из двух частей. Первая часть содержит основы теории, без которых невозможно понимание свойств и превращений неорганических веществ: современные представления о природе химической связи, строении вещества и межмолекулярном взаимодействии. Вторая часть курса посвящена систематическому обзору свойств химических элементов и их соединений, применяемых в различных областях промышленности.  *Цель*: формирование у студентов научных представлений теоретических основ химии, химии элементов и их соединений |
|  | Информационные технологии | Дисциплина предусматривает изучение основ информатики и технологии решения прикладных задач на компьютере. Особое внимание уделяется основным понятиям информатики: информации, данным, моделям данных, процедурам обработки данных, алгоритмам и программам. Разбирается широкий круг задач, встречающихся в практике работы инженера. Рассматриваются приемы работы в операционной среде WINDOWS, а также приложениях Word, Excel, Access. Изучается алгоритмический язык высокого уровня Pascal и возможности его использования при решении функциональных задач.  Программа подчеркивает роль человеческого фактора в компьютерных и информационных системах; вместе с тем большое внимание уделяется математическому и технико-технологическому компонентам информатики.  Концепция курса – проблемное обучение алгоритмическому способу инженерного мышления посредством применения современного методического, информационного, аппаратного и программного обеспечения, направленного в производственно-технологическую и исследовательскую сферы в области химических технологий. |
|  | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа | Модуль включает две дисциплины, касающиеся изучения теоретических основ аналитической химии, методов классического химического и физико-химического анализа, этапов проведения эксперимента по заданным методикам, устройства и принципов работы аналитического оборудования, основ теории погрешностей и статистической обработки результатов анализа. Рассмотрены основные закономерности равновесий и протекания кислотно-основных, окислительно-восстановительных реакций, реакций комплексообразования и осаждения. |
|  | Основы химико-технологических процессов | Модуль формирует способность осуществлять, на основе общепрофессиональных и профессиональных компетенций, полученных при изучении базовых модулей образовательной программы, анализ и синтез процессов и аппаратов химической технологии, разработку химического производства и систем его управления. |
|  | Инженерная графика и элементы конструирования | Модуль посвящен изучению методов решения инженерных задач графическими приемами; способов технического документирования. Он состоит из двух дисциплин: инженерной графики и инженерная компьютерная графика. Изучаются основные способы построения изображений и исследования геометрических образцов. Рассматриваются методы преобразования проекций и их использование для решения позиционных и метрических задач. Рассматриваются основы разработки конструкторской и технической документации производства. Изучение раздела основывается на нормативных документах, государственных стандартах и ЕСКД. Большинство разделов курса и характер графических работ содержат элементы конструирования. |
|  | **Вариативная часть** |  |
|  | Физико-математические основы профессиональной деятельности | Модуль состоит из двух дисциплин: дополнительные главы математики и дополнительные главы физики. В дисциплине. В дисциплине дополнительные главы математики изложены основные понятия классической теории вероятности с приближением их к задачам анализа случайных событий и случайных величин, а также методы обработки статистических данных.  В ее рамках дисциплины "Дополнительные главы физики" рассматриваются макро- и микроскопические подходы, динамический и статистический методы, прикладные и фундаментальные аспекты физических явлений и их основные практические приложения. |
|  | Основы гуманитарной культуры | Вариативный модуль «Основы гуманитарной культуры» учитывает специфику образовательных программ. Модуль формирует основы гуманитарной культуры в рамках профессиональной деятельности, связанные с:  - решением задач межличностного взаимодействия, работы в коллективе;  - способностью использовать основы правовых знаний в своей деятельности;  - способностью к самоорганизации и самообразова-нию. |
|  | Инженерное проектирование | Рассматриваются теоретические основы расчета на прочность и жесткость деталей машин. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка. Расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые. Конструкции и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов. |
|  | **Модули по выбору студента** |  |
|  | **ТОП 1** | **Машины и аппараты химических производств** |
|  | Основы проектирования машин | Модуль формирует способность осуществлять, на основе общепрофессиональных и профессиональных компетенций, полученных при изучении базовых модулей образовательной программы, анализ и синтез механизмов, конструирование сложных машинных агрегатов и их отдельных узлов |
|  | Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования | Модуль формирует способность выполнять, на основе общепрофессиональных и профессиональных компетенций, полученных при изучении базовых модулей образовательной программы, расчет и конструирование химических машин и аппаратов с использованием стандартных средств автоматизации конструирования. Особое внимание уделяется выбору конструкционных материалов и технологии изготовления деталей и узлов, в также методике прочностных расчетов ёмкостного оборудования. |
|  | Основы проектирования химико-технологических установок | Дисциплины модуля «Основы проектирования химико-технологических установок» изучаются после освоения модуля «Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования».  Модуль формирует способность выполнять расчет и проектирование энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, осуществлять выбор и расчет основного технологического оборудования. |
|  | Технологическое оборудование общего назначения | Дисциплины модуля «Технологическое оборудование общего назначения» изучаются после освоения модуля «Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования».  Модуль формирует способность к обоснованию выбора типа оборудования, расчету основных эксплуатационных параметров и размеров элементов |
|  | Оборудование предприятий химической промышленности | Дисциплины модуля «Оборудование предприятий химической промышленности» изучаются после освоения модулей «Основы конструирования химического, нефтехимического и биотехнологического оборудования», «Основы проектирования химико-технологических систем» и «Технологическое оборудование общего назначения».  Модуль формирует способность выполнять в рамках производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности организационно–техническую и технологическую подготовку и осуществление технологического процесса. |
|  | **ТОП 2** | **Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов** |
|  | Организация и управление в экологии | Модуль относится к вариативной части образовательной программы и посвящен изучению социально-экономических аспектов взаимодействия промышленного предприятия и окружающей среды. Рассматривается комплекс теоретических и практических вопросов по использованию экономических методов решения задач в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования. Также рассматриваются теоретические основы и методики внедрения системы экологического менеджмента на предприятии в соответствии с международными стандартами ИСО – 14000. |
|  | Проектирование энерго- и ресурсосберегающих процессов | Модуль посвящен изучению принципов и приемов проектирования энерго-ресурсосберегающих технологий при проектировании промышленных объектов и их экологического сопровождения. Решение этих задач предусматривается вести с использованием знаний методов автоматизированного проектирования, компьютерных программ для экологических расчетов и систем очистного оборудования.  Рассматриваются алгоритмы осуществления установления предельных допустимых выбросов сбросов и нормативов образования отходов при разработке проектной документации.  Рассматривается комплекс теоретических и практических вопросов по минимизации количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, их сбросов в водоемы, а также способов безопасного размещения промышленных отходов. |
|  | Основы природоохранной деятельности | Модуль посвящен изучению взаимодействия промышленного предприятия и окружающей среды. Рассматривается комплекс теоретических и практических вопросов по минимизации отрицательного влияния производственной деятельности на биосферу, организации ресурсосберегающего производства, очистки и обезвреживания отходов производства. Рассматриваются принципы и методы осуществления производственного экологического контроля и контроля качества окружающей среды и вопросы оценки воздействия производства на окружающую среду и ее состояния. |
|  | Процессы и вещества в окружающей среде | Модуль включает дисциплины: «Науки о Земле», «Химия окружающей среды», «Основы токсикологии». Изучение дисциплин модуля направлено на достижение следующего результата обучения: способность применять знания о поведении химических веществ и процессах, происходящих в окружающей среде, для минимизации антропогенного влияния на окружающую среду |
|  | Исследование свойств химико-экологических систем | Данный модуль является основой для проведения экспериментальных исследований и теоретических расчетов технологических параметров процессов с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения. Студенты получают сведения о наиболее важных принципах обмена веществ и энергии в технологических процессах и в окружающей среде, подвергающейся воздействию антропогенных факторов. |
|  | **Практики, в том числе научно-исследовательская работа** | Высокое качество подготовки специалистов может быть достигнуто только на основе сочетания теоретического обучения с практической деятельностью студентов на производственных предприятиях. Учебная и производственная практика в этом сочетании является одним из важнейших этапов профессиональной подготовки специалиста. На учебной и производственной практике студенты закрепляют приобретенные теоретические знания, видят возможности их применения к решению производственных вопросов, а с другой стороны, могут убедиться в том, как производственные проблемы свидетельствуют о необходимости дальнейшего совершенствования теоретических представлений, применяемых при инженерных решениях. Учебная и производственная практика позволяет студенту реально осознать сущность и конкретные формы решения задач социально-экономического развития предприятия и научно-технического совершенствования производства. Успешное выполнение цели и задач практики обеспечивается в том случае, если студент понимает учебную и производственную практику как начало своей деятельности, сознательно, добросовестно и творчески выполняет требования ее программы.  Целями практики являются: закрепление и углубление знаний, полученных студентом при изучении базовых дисциплин первого и второго курсов подготовки бакалавров, получение представления о структуре химических производств, типовых процессах и аппаратах химической и смежных отраслей промышленности.  Целью производственной практики является закрепление и углубление знаний, полученных по общеинженерным дисциплинам, умение анализировать технологические процессы производства с точки зрения энерго- и ресурсосбережения.  Преддипломная практика и последующее выполнение выпускной квалификационной работы являются завершением подготовки будущего бакалавра к самостоятельной деятельности. Основной целью преддипломной практики на заводе или в научно-исследовательском подразделении является приобретение студентом производственных навыков самостоятельной работы, сбор данных для выполнения выпускной квалификационной работы. |
|  | **Государственная итоговая аттестация** | Для выпускников Государственный экзамен проводится в виде Междисциплинарного экзамена по специальности, на котором экзаменационные вопросы и задания требуют знаний из различный профилирующих специальных дисциплин, а также навыков их практического использования при решении задач, как это предусмотрено требованиями Государственного образовательного стандарта. Государственный экзамен проводится после окончания преддипломной практики, в сроки, установленные учебным графиком УрФУ. Перед проведением экзамена проводится цикл консультаций и установочных лекций общим объемом 8-16 часов. Выпускная квалификационная работа выполняется в форме, соответствующей определенной степени профессионального образования: для квалификации (степени) «бакалавр» - в форме бакалаврской работы. Бакалаврская работа – самостоятельная работа, содержащая теоретическое и (или) экспериментальное исследование, проектно-конструкторское и (или) дизайнерское, управленческое, экономическое, социально-экономическое, технологическое решения отдельных (частных) задач, отражающих особенности требований к подготовке выпускников по соответствующему направлению. Бакалаврская работа должна быть представлена пояснительной запиской с приложением необходимого демонстрационного (графического) материала. |

Руководитель ОП А.П.Хомяков