

Институт	Химико-технологический
Направление (код, наименование)	18.03.01 Химическая технология
Образовательная программа (Магистерская программа)	18.03.01/33.03 Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов
Описание образовательной программы	<p>Программа бакалавриата «Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов» направлена на подготовку специалистов широкого профиля в области химической технологии. Обучение ведется по нескольким траекториям.</p> <p>В рамках траектории «Химическая технология органических веществ» готовят специалистов в области основного и тонкого органического синтеза, производства химико-фармацевтических препаратов и полимеров, создания новых материалов с уникальными свойствами для микроэлектроники, лазерной техники, цветного копирования, органических полупроводников и жидких кристаллов.</p> <p>Программа траектории «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» предполагает овладение студентами комплексом существующих методов синтеза, проведения физико-химических исследований, анализа строения органических соединений и материалов на их основе.</p> <p>Обучение на траектории «Технология электрохимических производств» позволяет студентам приобрести навыки в области теории и практики электрохимических технологий: производство чистых металлов электролизом, нанесение защитно-декоративных и функциональных покрытий методом гальванотехники, получение изделий методом гальванопластики, производство химических источников тока и топливных элементов, защита от коррозии металлов.</p> <p>В рамках траектории «Физико-химические технологии материалов электронной техники и энергетики» готовят специалистов в области технологии выращивания оптико-волоконных материалов – средств связи XXI века, производства приборов для лазерной эндоскопической и терапевтической медицины, создание сенсорных элементов тепловидения, технология синтеза «электронного носа» для экологического контроля, нанесение покрытий химическим методом, в том числе при производстве печатных плат.</p> <p>В ходе обучения на траектории «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» студенты приобретают навыки в области переработки углехимического сырья, нефти и газа, что позволяет им в дальнейшем работать на нефтеперерабатывающих, газоперерабатывающих и коксохимических предприятиях, в системе сбыта нефтепродуктов.</p> <p>Профессиональная деятельность выпускников траектории «Инструментальные методы анализа природных и технических объектов» будет связана с аналитическим контролем и мониторингом технологических процессов, материалов, объектов окружающей среды, диагностическими исследованиями в медицине и биологии; в фирмах-производителях фармацевтической продукции, центрах и лабораториях по контролю качества лекарственных средств.</p> <p>После окончания университета выпускники направления «Химическая технология» могут работать в различных сферах: на предприятиях химической, фармацевтической и косметической промышленности, в области приборо- и машиностроения, электрометаллургии (получение чистых металлов электролизом), на предприятиях, выпускающих химические источники тока, ювелирные изделия (гальванотехника и гальванопластика), в службах электрохимической защиты предприятий по добыче и транспорту нефти и газа, на нефтеперерабатывающих, газоперерабатывающих и коксохимических предприятиях, в коррозионно-исследовательских и аналитических лабораториях.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
------	----------------------	-------------------	------------

1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	<p>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. В дисциплине «Аналитическая химия» рассматриваются основы аналитической химии, классификация, теоретические основы химических методов анализа (титриметрических и гравиметрических) и их практическое применение. На лабораторных работах по этой дисциплине студенты овладевают навыками техники выполнения аналитических операций количественного химического анализа. Дисциплина «Физико-химические методы анализа» посвящена изучению классификации инструментальных методов анализа, теоретических основы некоторых электрохимических, оптических и спектральных, а также хроматографических методов анализа и их практическому применению. На лабораторных работах по этой дисциплине студенты овладевают навыками количественного химического анализа с использованием различных приборов.</p>	
4	Естественно-научные основы профессиональной деятельности	<p>Модуль относится к базовой части образовательной программы и включает дисциплины «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия» и "Экология". Рассматриваются принципы классификации и номенклатура органических соединений, строение органических соединений, классификация органических реакций, свойства основных классов углеводов. Физическая и коллоидная химия являются базовыми дисциплинами, знание основ которых обеспечивает понимание и усвоение учебного материала дисциплин профессионального цикла. Приобретаются знания физико-химических законов и закономерностей поведения систем в дисперсном состоянии, что 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. Формируются навыки расчетов основных характеристик дисперсных систем с использованием соотношений термодинамики поверхностных явлений. Предусмотрен большой лабораторный практикум. В курсе «Органическая химия» рассматриваются принципы классификации и номенклатура органических соединений, строение органических соединений, классификация органических реакций, свойства основных классов углеводов. 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. В дисциплине «Экология» студенты изучают взаимоотношения живых систем разных рангов (организмов, популяций, экосистем) со средой</p>	

		обитания и между собой. Освоение дисциплины «Экология» способствует формированию у студентов экологического мировоззрения и правильного представления о роли и месте человека с его производственной деятельностью в биосфере, необходимости экстренных мер по оптимизации функционирования системы «человек – среда обитания».	
5	Инженерное проектирование	Модуль входит в базовую часть образовательной программы и включает дисциплины «Инженерная графика» и «Программное обеспечение химико-технологических и биотехнологических процессов». Модуль посвящен изучению методов решения инженерных задач графическими приемами; способов технического документирования. 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. Рассматриваются современные информационные технологии и сервисы. Приобретаются знания и навыки, необходимые для выполнения чертежей различного назначения средствами автоматизированного проектирования. Осуществляется подготовка студентов к использованию современных пакетов прикладных программ для автоматического проектирования и решения математических задач.	
6	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.	
7	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.	
8	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	

		<p>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.</p>	
9	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p>	
10	<p>Неорганическая химия</p>	<p>Модуль «Неорганическая химия» относится к обязательной части ОП. Цель освоения модуля: формирование у студентов научных представлений теоретических основ химии, химии элементов и их соединений. Модуль состоит из двух дисциплин. Дисциплина «Общая химия» является основой для дальнейшего изучения «Химии элементов», направлена на рассмотрение теоретических основ строения атома и химической связи, химической термодинамики и кинетики, химии растворов и окислительно-восстановительных процессов. Дисциплина «Химия элементов» направлена на изучение специфики химических свойств неорганических веществ на основе теоретических знаний (строения атома и химической связи, химической термодинамики и кинетики, химии растворов и окислительно-восстановительных процессов) рассмотренных в курсе «Общей химии».</p>	
11	<p>Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности</p>	<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</p>	

		безопасность жизнедеятельности» выступает развитие у студентов навыков экстремального мышления, требующихся для выполнения эффективных действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. По мимо этого, обучающиеся знакомятся с азами военного дела, в том числе, получают практический опыт обращения со стрелковым оружием, освоют навыки ориентирования на местности, оказания первой помощи при ранениях, травмах и поражениях отравляющими веществами, освоют алгоритмы поведения и влияния на окружающих в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.	
12	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.	
13	Основы химико-технологических процессов	Модуль формирует способность осуществлять анализ и синтез процессов и аппаратов химической технологии, разработку химического производства и систем его управления. Модуль включает в себя изучение дисциплин «Общая химическая технология», «Основы неорганического и органического синтеза», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Процессы и аппараты химической технологии», «Электротехника и промышленная электроника», «Методы переработки техногенного сырья» Дисциплина «Общая химическая технология» посвящена изучению теоретических основ химико-технологических процессов, даёт знания об основных процессах и методах составления материальных и энергетических балансов, рассматривает способы проведения химических процессов, даёт классификацию и характеристику сырьевых, водных и энергетических ресурсов на примере основных химических производств. Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» освещает общие подходы к рассмотрению явлений и процессов химической технологии, к постановке технологических задач, к возможности математического описания и анализа различных химико-технологических процессов. Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» освещает вопросы, связанные с получением информации о ходе химико-технологического процесса, даёт знания о теории автоматического управления, методов анализа и синтеза систем управления технологическими процессами, знакомит с принципами построения систем автоматизации химических объектов и технологий. Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» посвящена изучению основных понятий и законов электротехники и электроники. Рассматриваются основные виды электротехнических цепей, электрические машины, основные виды полупроводниковых приборов. Дисциплина «Основы неорганического и органического синтеза» посвящена рассмотрению основных вопросов, связанных с проведением химических реакций, их катализу или ингибированию, проведению реакций с максимальным выходом годного продукта. Дисциплина «Методы переработки техногенного сырья» посвящена рассмотрению методов переработки различных видов промышленных отходов как от действующих производств, так и накопленных в отвалах и шламохранилищах предприятий различных отраслей.	
14	Практика эффективной коммуникации	Модуль «Практика эффективной коммуникации» формирует целый спектр «мягких» навыков (soft skills), актуальных во всех жизненных областях. Эти навыки являются надпрофессиональными и кроссфункциональными, то есть они применимы во всех	

		<p>профессиональных сферах. Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение логически и аргументированно высказывать свое мнение, убеждать и проводить переговоры, готовить и осуществлять публичное выступление, осуществлять отбор методов решения инженерных и исследовательских задач, презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно, навык управления и разрешения конфликтных ситуаций, владения технологиями эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и создавать команду, самоорганизовываться и управлять собственной активностью для достижения конкретных результатов в проектной и профессиональной сферах. Особенностью курса является его практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, его профессиональную и социальную активность. Применение активных форм обучения и тренинговых технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.</p>	
15	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>	
16	Формируемая участниками образовательных отношений		
17	Анализ природных и технических систем	<p>Модуль включает дисциплины, касающиеся применения химических, физических и физико-химических методов аналитического контроля объектов природных и технических систем, особенности проведения анализа объектов промышленной экологии, биологических объектов и фармацевтических веществ в соответствии с современной системой требований и стандартов. В дисциплине «Аналитическое обеспечение технологических процессов» изучаются методы аналитического контроля объектов природных и технических систем, технологических процессов; особенности проведения анализа объектов промышленной экологии в соответствии с современной системой требований и стандартов; методы метрологической обработки результатов анализа. Дисциплина «Методы аналитического контроля в экомониторинге» направлена на освоение методологии и приобретение практических навыков проведения эколого-аналитического контроля объектов окружающей среды. Дисциплина «Метрологические аспекты экологического контроля» направлена на изучение теоретических основ метрологии как науки об измерениях; положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»; метрологические характеристики средств измерений; способы обнаружения и оценки погрешностей различных видов; эталоны физической величины и стандартные образцы; показатели качества методик количественного химического анализа и особенности проведения анализа в соответствии с нормативной документацией по качеству, стандартизации и сертификации. В дисциплине «Спектральные методы анализа» рассматриваются классификация и теоретические основы спектральных методов анализа, МАС, ААС, АЭС и РСФА, требования к ним и тенденции развития и применения для анализа экологических, биологических и фармацевтических проб, принципы работы и возможности использования современных оптических приборов. В дисциплине «Перспективы развития методов анализа рассматриваются классификация методов</p>	

		анализа, требования к ним и тенденции развития и применения для анализа экологических, биологических и фармацевтических проб, правила подготовки проб к анализу, выбора метода в зависимости от объекта анализа, цели, требуемой точности, уровня содержаний определяемых компонентов. Также изучаются основы хемометрики – метода анализа по распознаванию образов.	
18	Введение в химический анализ	Модуль включает 2 дисциплины, имеющие большое значение для понимания принципов, возможностей и перспектив развития методов химического анализа объектов эко-, био- и фармониторинга, а также освоение теории методов разделения и концентрирования. В дисциплине «Методы разделения и концентрирования» рассматриваются основные аналитические операции, от которых зависит конечный результат анализа, как пробоотбор, разделение сложных смесей (экстракция, ионный обмен, хроматография, электрохимические процессы и др.), выделение и концентрирование определяемого компонента, маскирование или отделение мешающих компонентов. На практических и лабораторных занятиях студенты будут применять знания об основных аналитических методах и закономерностях для решения задач, связанных с анализом объектов промышленной экологии, биологических объектов и фармацевтических веществ. В дисциплине «Методы химического анализа» рассматриваются общие вопросы аналитической химии как науки и химического анализа как средства решения производственных, экологических, медицинских и других задач, выдвигаемых практикой, основные понятия и структура аналитической химии, система ее методов, средства анализа, особенности анализируемых объектов	
19	Инструментальные методы анализа	В модуле «Инструментальные методы анализа» изучаются теоретические основы спектральных, электрохимических, а также других методов анализа. На практических и лабораторных занятиях студенты овладевают основными современными методами инструментального анализа, осваивают современное аналитическое оборудование. После освоения данного модуля студенты готовы применять полученные знания и умения для проведения анализа инструментальными методами в соответствии с последними достижениями в области методического и аппаратного обеспечения методов контроля и анализа природных и технических систем. Модуль включает 3 дисциплины по изучению инструментальных методов анализа. Дисциплина «Современное оборудование для инструментальных методов анализа» направлена на ознакомление с современным аналитическим оборудованием и закреплением материала, изученного ранее по оптическим и электрохимическим методам анализа. В результате освоения дисциплины студенты будут готовы применять полученные знания для проведения анализа инструментальными методами в соответствии с последними достижениями в области аппаратного обеспечения методов контроля и анализа природных и технических систем. Дисциплина «Физические методы анализа» способствует формированию у студентов знаний о современных теоретических и экспериментальных методах исследования в химии. Задачами дисциплины являются: освоение студентами основной информации о спектральных (ИК, УФ, ЯМР), хроматографических и масс-спектрометрических методах исследования строения органических веществ, о применении указанных методов в исследовании реакций; формирование навыков применения основных теоретических и экспериментальных методов исследования органических веществ и реакций с их участием. В дисциплине «Электрохимические методы анализа» рассматриваются классификация и теоретические основы таких электрохимических методов анализа, как потенциометрия, кулонометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия, требования к ним и тенденции развития и применения для анализа экологических, биологических и фармацевтических проб, принципы работы и возможности использования современного электрохимического оборудования.	

20	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
21	Методы аналитического контроля качества и идентификации органических соединений и косметических средств	Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции, овладеть методами аналитического контроля качества и идентификации органических соединений. Модуль состоит из трех дисциплин: «Основы спектральной идентификации органических соединений», «Стандартизация и сертификация органических соединений» и «Химия косметических средств». Дисциплина «Основы спектральной идентификации органических соединений» направлена на получение студентами знаний о принципиальных основах важнейших физических методов, их классификации, достоинствах, специализации, чувствительности, характеристическом времени метода, блок-схемах физических приборов, методах извлечения полезной информации из полученных данных и их интерпретации, целесообразности использования того или иного метода или их совокупности при решении конкретных химических задач. Дисциплина «Стандартизация и сертификация органических соединений» посвящена изучению основных положений стандартизации и сертификации, рассматриваются методы и средства анализа исходного сырья, готовых продуктов, проведении работ по сертификации и стандартизации объектов профессиональной деятельности, государственной системе контроля качества, применении государственных стандартов в практической деятельности инженеров. В дисциплине «Химия косметических средств» рассматриваются способы получения, физические и химические свойства соединений, применяемых в парфюмерно-косметических средствах, описание составов наиболее используемых парфюмерно-косметических средств, технология их изготовления.	
22	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.	
23	Основные производства органических соединений	Модуль посвящен изучению основных реакций и методов синтеза веществ, которые используются в качестве промежуточных продуктов в производстве синтетических красителей, мономеров и полимеров, а также при глубокой переработке нефти и газа. Содержание дисциплин модуля является базовым в подготовке студентов к деятельности в области химических технологий органических соединений и способствует формированию базы теоретических знаний о синтезе наиболее важных продуктов основного органического синтеза. Дисциплина «Основы химической технологии полимеров» посвящена изучению строения полимеров, основных методов их синтеза, технологических процессов получения разных видов пластмасс и методов переработки их в изделия. Дисциплина «Химическая технология биологически активных веществ» посвящена изучению химической технологии производств биологически активных веществ; их строению, свойствам, промышленным способам получения, применения в лечебной практике, анализу научных основ создания новых лекарственных препаратов. Дисциплина «Химия и технология органических веществ» посвящена изучению основ химии и технологии производств органических соединений, которые используются в качестве промежуточных продуктов для производства синтетических красителей, лекарственных препаратов, биологически активных веществ, мономеров и полимеров, а также при глубокой переработке нефти и газа. В	

		дисциплине «Химия и технология нефтехимического синтеза» студентами рассматриваются вопросы повышения эффективности и направления совершенствования процессов переработки нефти, природного газа и газовых конденсатов, изучение экологических проблем, связанных с переработкой нефти. Дисциплина «Химия и технология органических фотоматериалов» посвящена изучению электронного строения и оптических свойств органических соединений, обладающих специфическими свойствами, что позволяет их использовать в качестве органических красителей, активных веществ для лазеров, флюоресцентных меток в биологии, органических переключателей.	
24	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).	
25	Правовые аспекты профессиональной деятельности	Модуль включает дисциплину «Правоведение». Рассматриваются основные положения теории государства и права, понятие, 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. Раскрываются основы конституционного строя РФ, федеративное устройство РФ, система, порядок образования и компетенция органов государственной власти РФ и ее субъектов, органов местного самоуправления, конституционные права и свободы человека и гражданина. Анализируются основные институты частно-правовых отраслей: гражданского, семейного, трудового права, а также дается общая характеристика отдельных публично-правовых отраслей: уголовного, административного, экологического, информационного.	
26	Проектирование и химическая технология биологически активных веществ, химфармпрепаратов и косметических средств	Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции для проектирования производства БАВ, химфармпрепаратов и косметических средств в химической технологии. Модуль состоит из пяти дисциплин: «Основы проектирования и оборудование химико-фармацевтических производств», «Химическая технология БАВ», «Готовые лекарственные средства», «Конструкционные материалы органического синтеза» и «Основы энергосбережения». В дисциплине «Готовые лекарственные средства» рассматриваются классификации различных готовых лекарственных форм, технологии их производства. Дисциплина «Конструкционные материалы органического синтеза» посвящена изучению свойств и применению конструкционных материалов, применяемых для производства оборудования в биотехнологии. Рассматриваются физические и химические свойства конструкционных материалов, обусловленные их природой; приводятся технические достоинства и недостатки всех основных типов современных конструкционных материалов, применяемых в биотехнологии. Дисциплина «Основы проектирования и оборудование химико-фармацевтических производств» посвящена изучению основных принципов проектирования химических производств, проведению	

		<p>анализа работы действующего оборудования, выбору пути модернизации и совершенствования оборудования. Изучается принцип действия и устройство химического оборудования органических производств, его назначение. Дисциплина «Химическая технология биологически активных веществ» посвящена изучению химической технологии производств основных классов биологически активных веществ; их строение, свойства, промышленные способы получения, применение в лечебной практике. Большое внимание уделяется связи между структурой и биологическим действием препаратов. В ходе курса анализируются научные основы создания новых лекарственных препаратов. Дисциплина «Основы энергосбережения» посвящена изучению основ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленном производстве крупнотоннажных органических продуктов, оценивается экономический и экологический эффект повышения энергетической эффективности производства.</p>	
27	Проектирование химических производств органического синтеза	<p>В модуле изучаются свойства и применение конструкционных материалов, проектирование производств органических соединений, эффективное использование энергетических ресурсов. Дисциплина «Компьютерные технологии в науке» посвящена использованию компьютеров и информационных технологий для решения проблем в области химии; рассматриваются химические базы данных, представление химических структур в компьютерном виде, количественные соотношения структура – свойство (QSPR), структура активность (QSAR). Дисциплина «Конструкционные материалы органического синтеза» посвящена изучению свойств и использованию конструкционных материалов, применяемых для производства оборудования в биотехнологии. Рассматриваются физические и химические свойства конструкционных материалов; приводятся технические достоинства и недостатки всех основных типов современных конструкционных материалов, применяемых в биотехнологии. Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» посвящена изучению основных принципов проектирования химических производств, проведению анализа работы действующего оборудования, выбору пути модернизации и совершенствования оборудования. Изучается принцип действия и устройство химического оборудования органических производств, его назначение. Студенты приобретают навыки технологического и конструкционного расчета оборудования. Дисциплина «Основы энергосбережения» посвящена изучению основ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленном производстве крупнотоннажных органических продуктов, оценивается экономический и экологический эффект повышения энергетической эффективности производства. Дисциплина «Стандартизация и сертификация органических соединений» посвящена изучению основных положений стандартизации и сертификации, рассматриваются методы и средства анализа исходного сырья, готовых продуктов, проведении работ по сертификации и стандартизации объектов профессиональной деятельности, государственной системе контроля качества, применении государственных стандартов в практической деятельности инженеров. Дисциплина «Спектральные методы анализа в химической технологии» посвящена изучению основных положений спектроскопии. В ней рассмотрены вопросы о видах спектроскопии и способах их применения для определения структуры органического соединения.</p>	
28	Проектная деятельность	<p>Модуль “Проектная деятельность” направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль позволяет студентам освоить задачи профессиональной деятельности в проектном формате работы, формируя не только профессиональные знания и умения, но и навыки командной работы, выполнения функциональных задач при работе в рамках</p>	

		<p>проекта в роли инициатора, руководителя проекта, а также участника проектной команды на различных стадиях жизненного цикла проекта, использования инструментов проектного менеджмента и технологий проектного управления, представления результатов своей профессиональной деятельности Заказчику, и т.д. Модуль «Проектная деятельность» начинается с освоения дисциплины «Основы проектной деятельности», в рамках которой студенты получают теоретические знания в области проектного менеджмента, методологических аспектов управления проектной деятельностью. Со второго по седьмой семестр в рамках данного модуля студенты выполняют проекты, связанные с их профессиональной деятельностью. Модуль «Проектная деятельность» позволяет студентам ознакомиться в рамках практической деятельности со значимостью проектного подхода в рамках решения задач профессиональной деятельности, техниками и методологией проектного управления, с особенностями и инструментами, необходимыми для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная работа студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели и результата через создание уникального продукта или услуги с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных.)</p>	
29	Современные методы и подходы в биомониторинге и фарманализе	<p>В модуле рассматриваются основы биохимии и фармацевтического анализа, особенности конструирования биосенсоров и возможности их применения (в медицинской диагностике, фармацевтической и пищевой промышленности), а также химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ и биологических объектов. В ходе освоения модуля будут изучены основные приборы и методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей. В дисциплине «Методы и сенсоры в клинической диагностике» рассмотрены вопросы функционирования биосенсоров, включения в их состав биологических компонентов, а также различные способы регистрации аналитического сигнала. Приведены примеры практического использования биосенсоров в эколого-аналитическом контроле, медицине и биотехнологии. Изучение дисциплины «Основы биохимии» направлено на формирование у обучающихся базовых представлений о химии живых систем. Дисциплина затрагивает основы строения природных соединений, их взаимопревращения в процессе метаболизма, роль молекулярных механизмов в поддержании структуры и функции живых систем. Понимание указанных процессов необходимо для разработки и выполнения аналитических процедур в биомониторинге и фарманализе, что обеспечивает взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами модуля. В рамках дисциплины «Основы фарманализа» изучаются основные особенности и критерии фармацевтического анализа, химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ, принципы работы приборов, методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей. В ходе изучения дисциплины «Фармацевтическая химия» у обучающихся формируются знания, умения и навыки работы с лекарственными растениями и лекарственным сырьем растительного и животного происхождения, знания в области аптечного дела и соответствия требованиям изготовления и производства лекарственных средств</p>	
30	Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей	<p>Модуль формирует у студентов базовых знаний о теоретических основах процессов переработки природных энергоносителей, в том числе нефтегазового сырья и твердых топлив. Изучаются теоретические вопросы термической переработки угля, нефти и природного газа. Рассматриваются сведения о происхождении, свойствах природных энергоносителей. Рассматриваются перспективы развития процессов переработки традиционных природных и</p>	

		альтернативных энергоносителей в нефтехимической и газоперерабатывающей отрасли промышленности. Дисциплина "Теоретические основы химической технологии твердых природных энергоносителей" посвящена изучению и овладению научными принципами превращения горючих ископаемых и углеродных материалов. Рассматриваются теоретические вопросы термической переработки топлив, их пластического состояния и спекания, характеризуются получаемые продукты. Изучаются вопросы слоевого и неслоевого коксования, окисления, деструктивной гидрогенизации, газификации, вопросы синтеза продуктов из СО и Н ₂ . Даются основные понятия о каменноугольных и нефтяных связующих, графите и углеграфитовых изделиях, излагаются элементы теории жидкокристаллического состояния и межфазных явлений на границе твердая фаза – связующее вещество. Дисциплина «Теоретические основы химической технологии нефтегазового сырья» посвящена изучению физико-химических процессов, лежащих в основе промышленной переработки нефти и природного газа; способов получения продуктов нефтегазового сырья – моторных топлив, полимеров и пр. Рассматриваются сведения о происхождении и свойствах нефти и нефтепродуктов, природных газов, о методах их разделения. Изучаются состояние и актуальные проблемы повышения качества топлив и масел и углубления нефтепереработки. Рассматриваются перспективы развития процессов переработки традиционных природных и альтернативных энергоносителей в нефтехимической и газоперерабатывающей отрасли промышленности.	
31	Теория технологических процессов	В модуле изучаются основы термодинамики химических реакций, кинетики химических процессов. Особое внимание уделяется вопросам механизмов химических реакций и различных типов катализа, изучению методов расчета скоростей химических реакций, процессов образования новой фазы в гомогенных системах, термодинамической устойчивости коллоидных систем. Дисциплина «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» посвящена изучению физико-химических основ процессов получения органических веществ, использования теоретических знаний в комплексной инженерной деятельности, теоретических основ химических реакций, кинетики и термодинамики химических процессов. Рассматриваются методики расчета термодинамических характеристик химических реакций. Изучаются вопросы установления механизмов химических реакций, условия образования и реакции различных типов активных частиц, современные подходы и фундаментальные физико-химические принципы катализа, общие для всех каталитических систем. Особое внимание уделяется особенностям, характерным для гомогенного и гетерогенного катализа. Изучаются различные методы расчета кинетических и термодинамических параметров химических реакций для формирования навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований. Дисциплина «Каталитические процессы в органическом синтезе» посвящена изучению физико-химических основ процессов катализа основных реакций органического синтеза, рассматриваются вопросы гетерогенного и гомогенного катализа.	
32	Теория электрохимических процессов	Модуль состоит из двух дисциплин: «Введение в теорию растворов электролитов» и «Теоретическая электрохимия». Модуль способствует приобретению фундаментальных знаний в области равновесных и неравновесных свойств электролитов, термодинамики электрохимических систем и кинетических закономерностей процессов, происходящих на границе раздела фаз с участием заряженных частиц, механизма электрокристаллизации металлов. Модуль направлен на освоение теоретических основ экспериментальных методов исследования электрохимических процессов, выработке профессионального подхода к анализу механизма электрохимических процессов в растворах, расплавах и на границе раздела фаз. Дисциплина «Введение в теорию растворов электролитов» направлена на приобретение студентами знаний основных теорий,	

		<p>описывающих физико-химические свойства растворов электролитов, как в состоянии равновесия, так и в неравновесных условиях; знаний об основных методиках расчета свойств растворов; практических навыков проведения электрохимических измерений свойств растворов электролитов и интерпретации полученных результатов. Дисциплина «Теоретическая электрохимия» направлена на приобретение студентами знаний теоретических основ электрохимической термодинамики и кинетики, практических навыков измерения свойств электрохимических систем и расчета кинетических и термодинамических показателей.</p>	
33	Технологии материалов оптоэлектроники и сенсорики	<p>Данный модуль формирует у студентов знания и понимание процессов, происходящих в материалах оптоэлектронной техники; знакомит с физико-химическими закономерностями процессов получения данных материалов; с технологическими особенностями производства основных материалов оптоэлектроники и сенсорики. В дисциплине «Наноматериалы и нанотехнологии» изучаются особенности поведения материалов в наносостоянии, их получение с использованием различных физико-химических технологий и использование для изготовления функциональных элементов в наноэлектронике. Подробно рассматриваются вопросы, касающиеся наномасштабирования, внутренних и внешних размерных эффектов в наноматериалах, способов получения наноматериалов методами диспергирования и конденсации. Дисциплина «Процессы, оборудование и технологии изделий оптоэлектроники» направлена на освоение студентами физико-химических закономерностей, лежащих в основе технологических приемов и операций получения материалов микроэлектроники и нанотехнологии. В данной дисциплине широко используется математический аппарат, а также методы исследования физико-химических закономерностей, что позволяет организовывать проведение экспериментов, их обработку и анализ результатов, построение модели для описания и прогнозирования процессов, самостоятельную разработку моделей исследуемых процессов, новых материалов для микроэлектроники и нанотехнологии. Дисциплина «Ресурсосбережение и экологически безопасные технологии» посвящена изучению студентами системы правовых, организационных, научно-исследовательских, производственных и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов в различных отраслях промышленности. Дисциплина способствует формированию у студентов теоретических представлений и элементарных практических навыков в области энергосбережения и осуществления природоохранной деятельности путем анализа технологических схем действующих предприятий, а также при создании и реконструкции систем охраны окружающей среды от промышленных загрязнений. Дисциплина «Технология тонких пленок и покрытий» формирует знания об основных технологических процессах, физико-химических явлениях, этапах развития тонкопленочных технологий при создании различных материалов электронной техники, наноэлектроники и солнечной энергетики. В дисциплине «Технология материалов альтернативной энергетики» рассматриваются: общая классификация альтернативных источников энергии; принципы преобразования, достоинства и недостатки использования нетрадиционных источников энергии; термоэмиссионное преобразование энергии; химические источники тока, принцип действия и виды; водородная энергетика; технология изготовления термоэлектрических материалов; термоэлектрические генераторы и их виды; полупроводниковые фотоэлектрохимические элементы различного назначения; природа и спектральный состав солнечного света; основные виды солнечных преобразователей; материалы для фотопреобразователей и их классификация; характеристика и основные физико-химические, электрические и оптические свойства полупроводниковых материалов и твердых растворов на их основе; кремневые элементы; реализация тонкопленочных технологий в каскадных солнечных</p>	

		элементах; квантовые точки в солнечных элементах; химические и физические методы получения тонкопленочных солнечных преобразователей; методы исследования материалов.	
34	Технологии переработки природных энергоносителей	<p>Модуль посвящен изучению технологических процессов переработки твердых природных энергоносителей для производства кокса, каменноугольной смолы, коксового газа. В дисциплине «Химическая технология нефтегазового сырья» изучаются процессы переработки нефтегазового сырья для производства моторных топлив, масел и других продуктов. В дисциплине "Лабораторный контроль качества природных энергоносителей" рассматриваются методы контроля качества сырья и продуктов их переработки, нормативные документы, регламентирующие качество изучаемых продуктов. В дисциплине «Технология коксования природных энергоносителей» рассматривается процесс коксования, газификация и ожижение твердых топлив. В дисциплине «Улавливание и переработка химических продуктов коксования» рассматриваются современные технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей, основные процессы, требования к сырью, процессы его подготовки к переработке, оборудование, требования к качеству продуктов и основные области их применения. Дисциплина «Химическая технология твердых природных энергоносителей» посвящена изучению технологий газификации и ожижения твердых природных энергоносителей. Дисциплина «Химическая технология углеродистых материалов» посвящена получению углеродистых материалов, которые находят широкое применение в технике. В дисциплине «Основы эксплуатации оборудования переработки природных энергоносителей» рассматриваются вопросы эксплуатации основного технологического оборудования коксохимического производства и нефтеперерабатывающих предприятий. Изучаются конструкции основного технологического оборудования, правила безопасной эксплуатации, приемы профилактических осмотров, ремонтов и регулировок, а также экологические аспекты технологий. В дисциплине «Проектирование предприятий переработки природных энергоносителей» изучаются правила, нормы и стандарты разработки проектно-конструкторской документации; осваиваются практически методы расчета и выбора основного технологического оборудования, разработки и совершенствования технологических схем процессов переработки углей, нефти, газа и т.п. Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» направлена на выполнение технологических схем и конструкторской документации основного оборудования по очистке выбросов, сбросов, утилизации твердых отходов. Дисциплина «Термические и каталитические процессы нефтепереработки» направлена на изучение основных каталитических процессов, используемых на предприятиях нефтепереработки.</p>	
35	Технологические процессы изготовления элементов электронной техники	<p>Данный модуль позволит организовать проведение экспериментов, проанализировать результаты, построить модели для описания и прогнозирования процессов, самостоятельно разработать модели исследуемых процессов, новые материалы для микроэлектроники и энергетики. В модуле показано, что технология изготовления печатных плат является сложным многостадийным процессом, включающим несколько стадий: подготовка поверхности диэлектрического материала и металлических поверхностей, фотолитографию, химическое и гальваническое осаждение металла. Дисциплина «Современные методы получения и исследования материалов электроники» включает рассмотрение физико-химических закономерностей процесса получения ИК–световодов, начиная от гидрохимического синтеза сырья до выращивания кристаллов, их химико-механической обработки и получение методом экструзии поликристаллических инфракрасных световодов, а также методы аттестации продукции на каждом технологическом этапе. В данной дисциплине широко используется математический аппарат, а также моделирование, проектирование физико-химических закономерностей синтеза кристаллов и ИК–</p>	

		<p>световодов, изделий электроники и микроэлектроники. Дисциплина «Технология изготовления печатных плат» знакомит студентов с технологией изготовления печатных плат, включающим несколько стадий: подготовка поверхности диэлектрического материала и металлических поверхностей, фотолитографию, химическое и гальваническое осаждение металла. Дисциплина «Моделирование химико-технологических процессов» нацелена на подготовку к научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области моделирования и оптимизации производственных установок и технологических схем; проведению мероприятий по обеспечению эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов, осуществлению технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента.</p>	
36	Технология электрохимических производств	<p>Модуль способствует формированию знаний о структуре, составе и физико-химических свойствах конструкционных материалов, механизме и основных закономерностях электрохимической коррозии, основных способах защиты металлов от коррозионного разрушения; об основных электрохимических технологиях: гальванотехнике, гидроэлектрометаллургии, производстве химических источников тока, электросинтезе неорганических веществ. Дисциплина «Коррозия и защита металлов» направлена на приобретение знаний о механизме коррозионных процессов и основах технологии защиты металлов от коррозии, на формирование навыков проведения коррозионного мониторинга и выборе коррозионностойких конструкционных материалов и методу защиты от коррозии. Дисциплина «Технология защиты металлов от коррозии» направлена на изучение основ технологии защиты металлов от коррозии. Последовательно рассмотрены основные технологические мероприятия: выбор конструкционных материалов, противокоррозионная обработка материалов и сред, катодная, протекторная и анодная защиты. Особое внимание уделено методам расчета параметров электрохимической защиты. Дисциплина «Приборы и методы исследования электрохимических систем» посвящена изучению основных методов исследования электрохимических систем и знакомству с используемыми приборами. Рассматриваются способы расчета электрохимических параметров, характеризующих электродный процесс. Дисциплина «Применение ЭВМ в электрохимической технологии» посвящена изучению методов моделирования электрохимических систем и использованию ЭВМ в профессиональной деятельности. Рассматриваются основные типы моделей и методы математического моделирования. Дисциплина «Основы электрохимической технологии» посвящена изучению основных принципов технологических процессов электрохимических производств: электролиза водных растворов без выделения металлов; получения металлов электрорафинированием и экстракцией из водных и расплавленных сред; гальванотехники; производства химических источников электрической энергии. Дисциплина «Оборудование и основы проектирования электрохимических аппаратов» направлена на приобретение студентами знаний об основах проектирования электрохимических производств, типового оборудования электрохимических производств; основные методы инженерных расчетов применительно к любому электрохимическому процессу, к электролизеру любой конструкции и принципа действия, а способности знать и применять основные сведения о направлениях интенсификации электрохимических процессов, с учетом соблюдения требований экологической безопасности, санитарно-технических норм, рационального использования сырья и энергоресурсов.</p>	
37	Учебно-исследовательская работа студента	<p>Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студента» посвящена освоению студентами практических основ подготовки, организации и проведению самостоятельного научного эксперимента с использованием основных методов исследования и практическому овладению</p>	

		навыков работы с наиболее широко используемыми приборами и исследовательской аппаратурой. Особое внимание уделяется методике проведения эксперимента и анализу полученных данных и закономерностей, подготовке научного отчета о выполненной работе и представлению результатов исследований научному сообществу.	
38	Физико-химические закономерности неорганических процессов	Знание физико-химических законов и закономерностей 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. В дисциплине «Дополнительные главы органической химии» студентам даются знания и по осуществлению синтеза органических соединений, установлению структуры органических соединений, рассматривают классификацию органических реакций. Дисциплина «Неравновесные явления в сложных химических процессах» дает знание физико-химических законов и закономерностей, которые позволяют описать и раскрыть процессы, лежащие в основе технологических приемов и операций получения химических продуктов органического и неорганического синтеза. В дисциплине широко используется математический аппарат, а также методы исследования физико-химических закономерностей, для ее успешного освоения студенты должны владеть основами высшей математики и физики в объеме вузовского курса, а также иметь твердые знания по общей, неорганической и органической химии. Дисциплина «Физико-химические основы сложных систем» дает знание физико-химических законов и закономерностей, 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, решения экологических вопросов.	
39	Физико-химические закономерности органических процессов	Модуль «Физико-химические закономерности органических процессов» состоит из трех дисциплин: «Специальные главы органической химии», «Неравновесные явления в сложных химических процессах» и «Химия гетероциклических соединений». Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции. Знание физико-химических законов и закономерностей позволяет описать и раскрыть процессы, лежащие в основе технологических приемов и операций получения химических продуктов органического и неорганического синтеза. В курсе «Химия гетероциклических соединений» рассматриваются принципы классификации и номенклатура наиболее важных гетероциклических соединений, строение гетероциклических соединений, принципиальные методы синтеза гетероциклических соединений, химические свойства важнейших типов гетероциклических соединений, современные аспекты применения гетероциклических соединений в медицине и технике. На лабораторном практикуме отрабатываются базовые синтетические приемы, и осуществляется синтез известных гетероциклических соединений. Дисциплина «Неравновесные явления в сложных химических процессах» дает знание физико-химических законов и закономерностей 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. Дисциплина «Специальные главы органической химии» направлена на приобретение студентами знаний о принципах классификации и номенклатуры органических соединений; строении органических соединений; классификации органических реакций; свойствах основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений. Студенты учатся синтезировать	

		органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа.	
40	Физико-химические основы материалов современной электроники	<p>Данный модуль формирует у студентов знания процессов, происходящих в материалах электронной техники, влияния технологической обработки на их свойства при проектировании, изготовлении и эксплуатации электронных изделий; технологические особенности получения материалов при решении задач в области электронного материаловедения; освоение методов исследования кристаллических твердых тел; получение представлений о физических основах полупроводниковой электроники; проведения расчетов основных характеристик полупроводниковых приборов; анализировать их свойства при изменении условий окружающей среды. В дисциплине «Основы инженерного творчества» студентов обучают методам технического творчества, необходимым для решения задач технической реконструкции, создания новой техники и технологии: изучение этапов творческой деятельности, уровнем технических задач, условиями, средствами и способами их реализации, формами творчества, уровнями новизны; изучение ситуаций и составление моделей задач; поиск идей решения изобретательских задач с использованием теории решения изобретательских задач. Дисциплина «Основы технологии материалов электронной техники» формирует знания о классификации материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Рассматривает сверхпроводящие металлы и сплавы, примеры реализации полупроводниковых структур в приборах и устройствах электроники; основные физические процессы в диэлектриках; магнитные материалы и элементы общего назначения. Дисциплина «Основы твердотельной электроники» знакомит студентов с основами физической химии твердого тела и физической электроники и электронных приборов. В дисциплине широко используется математический и физический аппарат, а также экспериментальные методы исследования кристаллических твердых тел и методы исследования теоретической физики.</p>	
41	Химия БАВ химфармпрепаратов, природных соединений и косметических средств	<p>Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции, имеет как фундаментальную, так и практическую направленность в области химии БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств. Дисциплина «Основы химии металлоорганических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний в области современной металлоорганической химии и представлений о ее тесной взаимосвязи со смежными областями науки: органической химией, катализом, материаловедением, биохимией и медициной. Задача дисциплины – осветить современные взгляды на металлоорганические соединения, взаимосвязь строения и типов реакционной способности соединений со связью металл-углерод, а также области возможного применения. Дисциплина «Сtereoхимия органических соединений» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний о пространственном строении органических соединений и влиянии пространственного строения на направление и скорость химических реакций. Дисциплина «Тонкий органический синтез» имеет своей целью формирование у студентов знаний в области синтеза основных органических веществ, химизма, механизма и условий, протекающих при этом реакций, из взаимосвязи с технологическим оформлением основных и вспомогательных аппаратов и компоновкой технологической схемы процессов в целом. Дисциплина «Химия БАВ и химфармпрепаратов» направлена на рассмотрение принципов направленного синтеза биологически активных веществ карбоциклической и гетероциклической природы, аспектов применения важнейших биологически активных веществ природного и синтетического происхождения, в ряде случаев обсуждается механизм действия биологически активных веществ. Дисциплина «Химия природных соединений» направлена на ознакомление студентов с рядом разделов биоорганической и</p>	

		бионеорганической химии, посвященных изучению свойств значимых природных соединений. Курс включает в себя сведения о химическом строении углеводов, липидов, порфиринов, витаминов, антибиотиков, способах их синтеза и анализа, физико-химических свойствах, изучает возможности создания на их основе новых современных лекарственных препаратов.	
42	Химия живых систем	Модуль позволяет дать студентам соответствующие профессиональные компетенции: владение теорией и навыками практической работы в области химии БАВ, биотехнологии и микробиологии, иммунохимии; фундаментальные знания о строении и свойствах химических соединений, входящих в состав живой материи, их взаимных превращениях, о значении биохимических процессов с их участием для понимания физико-химических основ жизнедеятельности, молекулярных механизмов наследственности. Модуль «Химия живых систем» состоит из двух дисциплин: «Основы иммунохимии» и «Основы биохимии». Дисциплина «Основы иммунохимии» знакомит студентов с основами иммунохимии, междисциплинарными взаимосвязями иммунохимии с биохимией, микробиологией, биотехнологией, с основными видами иммунобиологических препаратов, принципами их получения и применения. Студенты получают представления о строении антител и антигенов, особенностях их взаимодействия и возможностях прикладного использования этих реакций в диагностических целях, создания новых иммунохимических методов анализа, разработки современных иммунобиологических препаратов. Дисциплина «Основы биохимии» направлена на формирование у обучающихся базовых представлений о химии живых систем. Дисциплина затрагивает основы строения природных соединений, их взаимопревращения в процессе метаболизма, роль молекулярных механизмов в поддержании структуры и функции живых систем. Понимание указанных процессов необходимо для подготовки специалиста в области медицинской химии и химической технологии биологически активных веществ.	
43	Экономические основы профессиональной деятельности	Модуль включает дисциплину «Экономика предприятия» и способствует формированию у будущих бакалавров твердых теоретических знаний и практических навыков в области экономических законов и закономерностей в производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Рассматриваются производственные и организационные принципы рациональной организации экономики предприятия, формирования и использования его ресурсов, а также экономический механизм функционирования – разработка стратегий и системы планов в условиях рынка. Подробно изучаются предприятия как субъекты рыночной экономики, материально-технические основы производства, производительность и эффективность труда, оплата труда, себестоимость продукции, прибыль и рентабельность.	
44	Практика		
45	Практика	Учебная практика предназначена для получения студентами первичных представлений о предприятиях химической технологии, а также первичных умений и навыков в проведении научных исследований. Целями практики являются: закрепление и углубление знаний, полученных при изучении базовых дисциплин. В ходе практики студенты получают представление о выпускаемой на предприятиях продукции, ее свойствах и назначении, знакомятся со структурой производства, экономикой и системой управления предприятий. Производственная практика направлена на получение профессиональных умений и навыков. Целью практики является умение анализировать химико-технологические процессы, понимать принцип работы технологического оборудования, знать назначение и свойства продукции предприятий. Производственная практика, как правило, проводится на передовых производственных предприятиях, фирмах и научно-исследовательских институтах, а также в подразделениях ХТИ. Заводская практика по возможности проводится на технологических	

		<p>должностях в качестве дублеров. Дублирование цехового работника позволяет студенту ознакомиться с организацией работы на конкретном месте, управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией. Практика в академическом институте или на кафедре заключается в участии студента в выполнении НИР или ее фрагмента с участием в написании отчета по работе. Студент осваивает лаборантскую практику и собирает материалы для выполнения курсового проекта. Научно-исследовательская работа направлена на формирование у студентов навыков проведения научных исследований и умения применить полученные результаты для совершенствования технологических процессов. Целью производственной практики является закрепление и углубление навыков проведения научных исследований, полученных при освоении специальных дисциплин. В ходе практики студенты должны освоить все этапы исследовательской работы: планирование и постановка эксперимента, получение результатов и их анализ, представление результатов научных исследований в виде отчета по НИР. Результаты НИР могут быть использованы при выполнении ВКР. Преддипломная практика и последующее выполнение ВКР являются завершением подготовки будущего специалиста к самостоятельной профессиональной деятельности. Основной целью преддипломной практики на заводе или в научно-исследовательском подразделении является приобретение студентом производственных навыков самостоятельной работы.</p>	
46	Государственная итоговая аттестация		
47	Государственная итоговая аттестация	<p>Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта, разрабатываемого и утверждаемого университетом самостоятельно и ОП по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы. Государственная итоговая аттестация бакалавриата включает в себя проведение государственного экзамена и подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.</p>	
48	Факультативы		

Руководитель ОП

Останина Татьяна Николаевна