


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родионова Светлана Евгеньевна
Должность: Начальник учебно-методического управления
Дата подписания: 14.12.2021 15:51:54
Уникальный программный ключ:
3d7c75ac99fd0ac390d8867fe19b94e675a67209f5692fc73e4e4767f4223223

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Химический факультет

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО

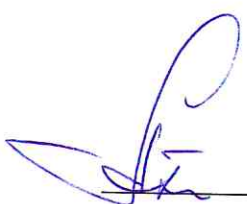
Директор ИНО

 Т.Б.Великжанина
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 01 » 09 20 20 г.

СОГЛАСОВАНО*

Декан химического факультета

 Р.М. Ахметханов
(подпись) (инициалы, фамилия)

« 01 » 09 20 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



 А.Б.Галимханов
(подпись) (инициалы, фамилия)

20 20 г.

**ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ, ЛЕКАРСТВЕННО-
КОСМЕТИЧЕСКИХ И МОЮЩИХ СРЕДСТВ**

(наименование программы)

Инженер-технолог

(наименование присваиваемой квалификации (при наличии))

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа имеет целью формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области химической технологии производства пищевых, лекарственных, косметических и моющих средств, приобретения новой квалификации «инженер-технолог» на базе высшего естественно-научного или технического образования.

Базовыми для освоения программы «Химия и технология пищевых, лекарственно-косметических и моющих средств» являются ООП по направлениям подготовки 04.03.01 – Химия, 18.03.01 - Химическая технология, 10.03.04- Технология продукции и организации общественного питания; специальностям 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия и 33.05.01 - Фармация

Курс «Химия и технология пищевых, лекарственно-косметических и моющих средств» должен обеспечить понимание слушателем многоуровневого и многокритериального характера задач создания новых технологий, предоставить ему знания и навыки, необходимые для грамотного отыскания точек приложения новых научных результатов, а также экспертизы технологических решений на основе универсальных критериев, вытекающих из фундаментальных законов природы. С этой целью значительное место в курсе отведено методологическим вопросам науки о химико-технологических процессах (ХТП): обоснованию и применению критериев термодинамического совершенства ХТП; физико-химическим принципам классических технологических операций и их базовым математическим моделям; методологии анализа и синтеза технологических систем сложной иерархической структуры. Выделены те общие проблемы химической технологии производства современных пищевых, лекарственных, косметических и моющих средства, прогресс в решении которых в наибольшей степени определяется текущим уровнем фундаментальных и прикладных исследований.

1.2. *ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ*

Инженер-технолог (технолог)

Должностные обязанности. Разрабатывает, применяя средства автоматизации проектирования, и внедряет прогрессивные технологические процессы, виды оборудования и технологической оснастки, средства автоматизации и механизации, оптимальные режимы производства на выпускаемую предприятием продукцию и все виды различных по сложности работ, обеспечивая производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление. Устанавливает порядок выполнения работ и пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий. Составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывает производственные мощности и загрузку оборудования. Участвует в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, в отработке конструкций изделий на технологичность, рассчитывает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии), экономическую эффективность проектируемых технологических процессов. Разрабатывает технологические нормативы, инструкции, схемы сборки, маршрутные карты, карты технического уровня и качества продукции и другую технологическую документацию, вносит изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства. Согласовывает разработанную документацию с подразделениями предприятия. Разрабатывает технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных

технологией, технические задания на производство нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации. Принимает участие в разработке управляющих программ (для оборудования с ЧПУ), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами. Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых объектов техники и технологии. Участвует в проведении экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство, в составлении заявок на изобретения и промышленные образцы, а также в разработке программ совершенствования организации труда, внедрения новой техники, организационно-технических мероприятий по своевременному освоению производственных мощностей, совершенствованию технологии и контролирует их выполнение. Осуществляет контроль за соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования. Изучает передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии производства, разрабатывает и принимает участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости, повышение производительности труда. Анализирует причины брака и выпуска продукции низкого качества и пониженных сортов, принимает участие в разработке мероприятий по их предупреждению и устранению, а также в рассмотрении поступающих рекламаций на выпускаемую предприятием продукцию. Разрабатывает методы технического контроля и испытания продукции. Участвует в составлении патентных и лицензионных паспортов, заявок на изобретения и промышленные образцы. Рассматривает рационализаторские предложения по совершенствованию технологии производства и дает заключения о целесообразности их использования.

Должен знать: постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства; конструкцию изделий или состав продукта, на которые проектируется технологический процесс; технологию производства продукции предприятия, перспективы технического развития предприятия; системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства; основное технологическое оборудование и принципы его работы; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; типовые технологические процессы и режимы производства; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции; стандарты и технические условия; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии; виды брака и способы его предупреждения; основы систем автоматизированного проектирования; порядок и методы проведения патентных исследований; основы изобретательства; методы анализа технического уровня объектов техники и технологии; современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; основные требования организации труда при проектировании технологических процессов; руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации; опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; основы экономики; организацию производства; основы трудового законодательства; правила и нормы охраны труда.

а) Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу профессиональной переподготовки, включает создание, внедрение и эксплуатацию технологических приемов производства продуктов питания, современных лекарственных и косметических материалов, а также моющих средств, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами

б) Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу профессиональной переподготовки, являются процессы и аппараты химической

технологии; технологическое оборудование; автоматизированные системы научных исследований; методы и средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

в) Виды и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу профессиональной переподготовки:

производственно-технологическая;

организационно-управленческая

Выпускник, освоивший программу профессиональной переподготовки, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

- контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с использованием типовых методов

- оптимизация производственных процессов на основе современных технологий, в том числе нанотехнологий

- организация обслуживания и управления технологическими процессами;

- участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;

- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;

организационно-управленческая деятельность:

составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

организация работы малого коллектива в условиях действующего производства;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности и ресурсосбережения,

участие в проведении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных процессов;

участие в реализации новых технологических процессов;

разработка оперативных планов работы производственных подразделений, оценка результатов их деятельности и анализ затрат;

1.3. Требование к результатам освоения программы

а) слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

производственно-технологическая деятельность:

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3);
- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4);
- готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);
- способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);
- готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования (ПК-7);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-8);
- способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-9);
- способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда и осуществлении природоохранных мероприятий (ПК-110);
- способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ПК-111);

б) области знаний, умений и навыков, которые формируют указанные компетенции и более детально раскрываются в дисциплинарном содержании программы.

- умение формулировать особенности химических технологий, общие принципы эксплуатации технологических установок, основные направления совершенствования технологий;
- умение разрабатывать технологические нормативы, инструкции, схемы сборки, маршрутные карты, карты технического уровня и качества продукции и другую технологическую документацию, вносит изменения в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства.
- владеть методами кинетического анализа и моделирования химических реакторов;
- владеть методами выбора и расчета реакционных аппаратов и определения их основных размеров;
- иметь навыки проектирования основных аппаратов химических производств.
- иметь навыки применять средства автоматизации проектирования, и внедрять прогрессивные технологические процессы, виды оборудования и технологической оснастки, средства автоматизации и механизации, оптимальные режимы производства на выпускаемую предприятием продукцию и все виды различных по сложности работ, обеспечивая производство конкурентоспособной продукции и сокращение материальных и трудовых затрат на ее изготовление.

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица желающие освоить дополнительную профессиональную программ, должны иметь высшее профессиональной образование по направлениям подготовки 04.03.01 – Химия, 18.03.01 - Химическая технология, 10.03.04- Технология продукции и

организации общественного питания; специальностям 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия и 33.05.01 - Фармация

1.5. Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 504 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.6. Форма обучения

Форма обучения – с частичным отрывом от работы.

Форма обучения устанавливается при наборе группы слушателей и фиксируется в договорах с заказчиками на оказание образовательных услуг.

1.7 Режим занятий

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование дисциплин	Общая трудоемкость, час	Всего ауд. Час.	Аудиторные занятия, час		СР С, час	Текущий контроль*(шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	Практ. Занятия, семинары		РК РГФ, Реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Химическая технология	36	20	8	12	16	2				+
Процессы и аппараты химической технологии	36	20	8	12	16	2	1			+
Коллоидная химия	36	20	8	12	16					+
Избранные главы органической химии и химии высокомолекулярных соединений	36	20	8	12	16				+	
Пищевая химия	36	20	8	12	16	2	1			+
Методы исследования продовольственного сырья и пищевых продуктов	36	20	8	12	16	2	1		+	
Материаловедение и технология конструктивных материалов	36	20	8	12	16	2	1		+	
Химия и технология	36	20	8	12	16	2	1		+	

поверхностно-активных веществ и синтетических моющих средств										
Технология извлечения биологически активных душистых и вспомогательных веществ из природных источников,	36	20	8	12	16	2	1		+	
Системы доставки лекарственных средств	36	20	8	12	16	2	1			+
Технология лекарственных препаратов	36	20	8	12	16	2	1			+
Химия и технология косметических средств	36	20	8	12	16	2	1			+
Реологический метод исследований	36	20	8	12	16					+
Производственная химико-технологическая практика	36	36		36						
<i>итого</i>	<i>504</i>	<i>296</i>	<i>104</i>	<i>192</i>	<i>208</i>					
<i>Итоговая аттестация</i>										
*КП - Курсовой проект, КР – Курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, Реф.- Реферат.										

2.2. Дисциплинарное содержание программы

ДИСЦИПЛИНА «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Раздел 1. Общие вопросы химической технологии

Тема 1.1. Введение

Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства. Сырьевая и энергетическая база химических производств. Тенденции развития техносферы и возрастающее значение проблем ресурсо- и энергосбережения, обеспечения безопасности химических производств, защиты окружающей среды.

Тема 1. 2. Вода в химической промышленности

Основные направления использования воды в химической промышленности. Рациональное использование водных ресурсов в химической промышленности. Виды природных вод. Показатели качества воды. Жёсткость воды и методы её уменьшения. Ионообменная очистка воды. Промышленная водоподготовка.

Тема 1.3. Химико-технологические системы

Химическое производство как сложная система. Основные этапы создания химико-технологических систем (ХТС); принципы и общая стратегия системного подхода. Структурная иерархия технологических систем: молекулярные процессы – макрокинетика – аппараты – производства – глобальные проблемы развития техносферы.

Тема 1.4. Основные показатели химико-технологического процесса

Классификация процессов химической технологии. Фундаментальные критерии эффективности использования сырья и энергоресурсов в ХТП. Интегральные уравнения баланса материальных потоков в технологических системах. Показатели расхода различных видов сырья; относительный выход продукта. Критерии интенсивности ХТП. Интегральные уравнения баланса потоков энергии. Сопоставление масштабов изменения различных форм энергии в типовых процессах. Коэффициенты преобразования энергии. Термодинамическая неравноценность различных форм энергии; термодинамическая шкала качества тепловой энергии. Интегральное уравнение баланса энтропии; рост энтропии в технологическом процессе. Эксергия как мера потенциальной работоспособности системы. Уравнение баланса эксергии; связь между потерями эксергии и производством энтропии. Коэффициенты преобразования эксергии. Основные источники производства энтропии в технологических процессах; общее выражение скорости производства энтропии через потоки субстанций и их движущие силы. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов. Комплексное использование сырья. Энерготехнологические схемы и их сущность.

Раздел 3. Химические реакторы.

Основные типы химических реакторов; основные требования, предъявляемые к ним, примеры их использования в технологии важнейших химических продуктов. Реакторы с различными режимами движения: реактор периодического и непрерывного действия, реакторы идеального смешения и полного вытеснения. Реакторы с различным тепловым движением. Принципы построения многоуровневых математических моделей процессов в гетерогенных каталитических реакторах. Кинетические модели химических реакций. Диффузионно-кинетические режимы протекания реакции в пористой грануле катализатора. Изменение наблюдаемого кинетического порядка реакции. Факторы, определяющие эффективность использования катализатора. Явление множественности стационарных режимов, области их притяжения и устойчивость (области "зажигания" и "гашения" реакции) на примере экзотермической каталитической реакции. Моделирование проточных реакторов с неподвижным слоем катализатора и реакторов идеального перемешивания. Способы сопряжения химического превращения с процессами разделения продуктов реакции.

Схемы производства. Операционная и технологическая схемы производства, открытая и циркуляционная схемы. Условные обозначения аппаратов и машин.

Раздел 4. Важнейшие производства

Тема 4.1 Процессы переработки нефтяного сырья

Термический крекинг нефтяных фракций. Назначение процесса, сырьё. Химические основы процесса. Реакции основных групп углеводородов. Механизм термического крекинга парафинов. Теория Райса на примере крекинга н-бутана. Теоретический состав продуктов крекинга н-бутана. Аппаратурное оформление, технологическая схема термического крекинга, основные продукты и их свойства. Коксование нефтяных остатков. Назначение процесса, сырьё. Типы установок коксования нефтяных остатков. Схема установки непрерывного контактного коксования. Основы пиролиза: назначение процесса, сырьё, целевые продукты, основные параметры процесса.

Каталитический крекинг нефтяных фракций. Назначение процесса, сырьё. Реакции основных групп углеводородов. Первичные и вторичные реакции, их влияние на состав продуктов крекинга. Ионный механизм каталитического крекинга. Катализаторы. Блок реактор-регенератор с движущимся шариковым катализатором. Блок реактор-регенератор с «кипящим слоем» катализатора, преимущества «кипящего слоя» перед шариковым катализатором. Принципиальная схема каталитического крекинга с «кипящим слоем». Основные продукты крекинга, выход бензина автомобильного, авиационного.

Назначение, сырьё каталитического риформинга. Целевые продукты, их характеристика. Химизм и термодинамика процесса. Катализаторы риформинга и механизм их каталитического действия.

Основы управления процессом. Промышленные установки каталитического риформинга

Тема 4.2 Производство аммиака

Значение азота в живой природе. Проблема фиксации атмосферного азота: дуговой, цианамидный способ, недостатки этих способов. Области применения аммиака. Получение и очистка азотоводородной смеси.

Термохимическое уравнение реакции синтеза аммиака. Основная задача химической технологии. Термодинамика на качественном уровне. Принцип Ле-Шателье. Термодинамика на количественном уровне. Изобара Вант-Гоффа. Влияние температуры, давления, чистоты азотоводородной смеси на равновесие. Кинетика. Формальное уравнение скорости и формальный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, суммарный порядок по реагентам, анализ уравнения. Сопоставление требований термодинамики и кинетики, выбор условий проведения реакции.

Обоснование выбора реакционного устройства. Тип реактора: адиабатический – изотермический; реактор вытеснения – смешения; реактор периодического – непрерывного действия.

Схема установки, её описание.

Тема 4.3 Производство азотной кислоты

Виды азотной кислоты, её применение. Физические и химические свойства.

Первая стадия процесса получения азотной кислоты: окисление аммиака. Разные направления протекания реакции, термохимия. Термодинамика. Кинетика. Формальное уравнение скорости реакции, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, суммарный порядок по реагентам. Анализ истинного кинетического уравнения.

Реактор окисления. Катализаторы. Тип реактора: адиабатический – изотермический; вытеснения – смешения; периодический – непрерывный.

Вторая стадия: окисление окиси азота до двуокиси. Термодинамика качественно. Способы смещения равновесия. Термодинамика окисления окиси азота до двуокиси на количественном уровне. Кинетика, механизм. Анализ кинетического уравнения.

Третья стадия: абсорбция двуокиси азота водой. Схема получения разбавленной азотной кислоты. Способы получения концентрированной азотной кислоты.

Тема 4.4 Производство серной кислоты

Физические и химические свойства серной кислоты. Товарные сорта серной кислоты. Области применения серной кислоты.

Виды сырья для производства серной кислоты, их преимущества и недостатки.

Нитрозный способ получения серной кислоты. Уравнения реакций. Аппаратурное оформление.

Обжиг серного колчедана. Уравнения реакции по стадиям. Термохимия. Кинетика. Способы интенсификации обжига. Типы печей обжига, их преимущества и недостатки.

Окисление двуокиси серы. Термохимическое уравнение реакции. Термодинамика качественно. Принцип Ле-Шателье. Термодинамика количественно. Кинетика формальная, суммарный порядок по реагентам. Истинная кинетика в присутствии катализатора, суммарный порядок по реагентам. Анализ истинного кинетического уравнения. Тип реактора окисления: адиабатический – изотермический; вытеснения – смешения; непрерывный – периодический.

Абсорбция серного ангидрида 98,3%-ной серной кислотой. Схема производства.

ДИСЦИПЛИНА «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

Тема 1. Введение. Химия и окружающая среда. Безопасность на химическом производстве. Разработка химического технологического процесса.

Тема 2. Химическая установка. Трубопроводы. Арматура. Гидродинамические процессы в трубопроводах. Транспортировка жидкостей. Транспортировка газов. Транспортировка твердых веществ. Оборудование для хранения материалов на химических производствах. Аппараты. Графическое представление химической установки.

Тема 3. Электротехника в химическом производстве. Электротехнические аспекты. Электрические приводные механизмы в химических установках. Электрохимические аспекты.

Тема 4. Важнейшие конструктивные элементы машин и аппаратов. Элементы машин для движения вращения. Подшипники. Уплотнения. Соединительные элементы для машин и аппаратов. Затворы для крышек. Неразъемные соединения.

Тема 5. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Свойства материалов. Стали и чугуны. Цветные металлы. Коррозия и защиты от коррозии. Пластмассы. Комбинированные материалы. Неметаллические неорганические материалы. Смазочные материалы. Контроль материалов и конструктивных деталей в процессе работы. Локализация неисправностей в химической установке.

Тема 6. Измерительная техника в химической установке. Измерение температур. Измерение давления. Измерение разности давлений. Измерение наполнения. Измерение расхода. Измерение объема и веса. Измерение плотности. Измерение вязкости. Взвешивание. Определение компонентов жидкости. Газовый анализ. Измерение уровня задымленности, запыленности и влажности воздуха. Сбор, регистрация и передача данных.

Тема 7. Обработка материалов. Измельчение твердых веществ. Разделение жидкостей. Агломерация. Смешивание. Механические способы разделения веществ. Способы разделения смесей твердых веществ. Способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Способы разделения смесей жидкостей.

Тема 8. Очистка газов и разделение газовых смесей. Удаление пыли. Удаление высокодисперсных капель жидкости. Разделение газовой смеси и отделение посторонних газов. Каталитическая очистка газов.

Тема 9. Термические способы разделения смесей. Сушка. Термическое разделение растворов. Термическое разделение смесей жидкостей. Дистилляция. Ректификация. Физико-химические способы разделения. Экстракция. Селективная очистка. Ионнообмен.

Тема 10. Контрольно-измерительная аппаратура и системы автоматического управления процессом. Техника автоматического регулирования. Техника автоматического управления. Техника управления производственным процессом.

Тема 11. Техника защиты окружающей среды в химическом производстве. Нагрузка на окружающую среду со стороны химических производств. Законодательные акты по защите окружающей среды. Остаточные продукты химического производства. Область защиты окружающей среды – вода, воздух. Уничтожение отходов химических производств.

Тема 12. Нормы техники безопасности и охраны труда. Опасные рабочие зоны. Защиты от взрыва и пожара. Правила обращения с опасными для здоровья веществами.

ДИСЦИПЛИНА «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Раздел 1. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхностей раздела фаз.

1. Условие существования устойчивой границы раздела фаз в однокомпонентной системе. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки, единицы измерения. Опыт Дюпре. Причины появления свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз. Особенности термодинамического состояния вещества в поверхностном слое. Понятие о поверхности

разрыва и разделяющей поверхности. Метод избыточных термодинамических функций (σ , ϵ , η) поверхностного слоя по Гиббсу. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз.

2. Влияние температуры на избытки термодинамических функций поверхностного слоя неассоциированных жидкостей. Критическая температура по Менделееву.
3. Связь поверхностной энергии с межмолекулярными взаимодействиями в объеме конденсированной фазы (энергией сцепления молекул, теплотой сублимации, работой когезии). Правило Стефана. Внутреннее давление по Ребиндеру, его связь с поверхностным натяжением и физическими характеристиками вещества (модулем упругости, идеальной прочностью и т.д.). Константа Гамакера, ее связь с работой когезии и поверхностным натяжением. Вклад дисперсионной недисперсионной составляющих межмолекулярных взаимодействий в поверхностное натяжение. Правило Фуокса. Особенности границы раздела фаз твердых тел. Специфика проявления свободной поверхностной энергии твердых тел.
4. Особенности поверхности раздела конденсированных фаз в двух компонентных системах. Связь межфазного поверхностного натяжения с межмолекулярными взаимодействиями в объеме фаз. Работа адгезии. Понятие об энергии смещения компонентов. Сложная константа Гамакера, ее связь с межфазным поверхностным натяжением. Межфазное поверхностное натяжение по Фуоксу, Джерифалко и Гуду. Эмпирическое правило Антонова. Работа адгезии на границе раздела фаз при воплощении правила Антонова.
5. Влияние кривизны поверхности на равновесие в однокомпонентных системах. Закон Лапласа. Капиллярное давление. Капиллярное поднятие жидкости. Уравнение Жюрена. Капиллярное течение в пористых средах, практические приложения (вытеснение нефти и др.). Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона (Кельвина). Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Зависимость растворимости от кривизны поверхности дисперсных частиц. Закон Гиббса – Оствальда – Фрейндлиха.
6. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы); Соотношение между работами адгезии и когезии при смачивании. Теплота смачивания. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхности твердых тел (лиофильных и лиофобных). Термодинамические условия полного смачивания (растекание). Влияние шероховатости и загрязнения поверхности на смачивание. Гистерезис смачивания.
7. Методы измерения поверхностного натяжения на легко подвижных границах фаз. Статические и полустатические методы: инструментальное оформление, условия эксперимента, расчетные формулы. Понятие о динамических методах. Методы оценки поверхностной энергии твердых тел (использование уравнений Стефана и Оствальда – Фрейндлиха, методы нейтральной капли, «нулевой ползучести и расщепления»).

Раздел 2. Образование дисперсных систем. Лиофильные и гидрофобные дисперсные системы.

1. Термодинамические основы образования единичной частицы дисперсной системы путем диспергирования макрофазы в условиях изменения агрегатного состояния или химического состава дисперсной фазы.
2. Понятие лиофильных дисперсных систем. Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем. Критерий самопроизвольного диспергирования Ребиндера-Щукина. Условия образования лиофильных систем.
3. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Основные методы определения ККМ. Эмпирические закономерности изменения ККМ и минимального значения поверхностного натяжения на границе раздела ПАВ-воздух в гомологических рядах ПАВ.

4. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. Мицеллы Гартли-Ребиндера. Смешанные мицеллы.
5. Термодинамика мицеллообразования: тепловые эффекты, диаграмма фазовых состояний, температурная зависимость ККМ; точка Крафта. Точка помутнения.
6. Солюбилизация в растворах ПАВ. Относительная солюбилизация, зависимость от температуры и концентрации. Солюбилизация в неводных средах. Практическое применение мицеллярных систем (в химии, нефтедобыче, биологии, моющее действие).
7. Понятие лиофобных золь. Термодинамика и кинетика гомогенного зародышеобразования по Гиббсу-Фольмеру. Работа образования частиц дисперсной фазы в процессах кристаллизации из растворов, конденсации пересыщенного пара, кипения и из расплава. Диффузионный и кинетический режим процесса роста частиц дисперсной фазы. Гетерогенное образование новой фазы. Соотношение между работами гетерогенного и гомогенного зародышеобразования в зависимости от угла θ .
8. Дисперсионные методы получения дисперсных систем (золь, эмульсий, пен, аэрозоль). Роль ПАВ в получении дисперсных систем. ПАВ – эмульгаторы. Гидрофильно-лиофильный баланс ПАВ и его связь со стабилизацией эмульсий. Правило Банкрофта. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования.
9. Диспергирование твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Теория Гриффитса: условие самопроизвольного распространения трещин. Распределение жидкой прослойки вдоль границ зерен (условие Гиббса-Смитта). Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности, как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Адсорбционное пластифицирование твердого тела. Электрокапиллярный эффект. Эффект Иоффе.
10. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Химические и физико-химические способы конденсации. Условия, необходимые для получения золь, в процессе химических реакций (примеры). Теория мицеллообразования лиофобных золь. Методы получения монодисперсных золь. Пути управления степенью дисперсности. Пептизация.

Раздел 3. Электроповерхностные явления в дисперсных системах.

1. Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.
2. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи, Чапмена, Штерна). Общий и электрокинетический потенциалы. Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита.
3. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос; потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца-Смолуховского. Факторы, влияющие на интенсивность электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Практическое приложение электрокинетических явлений. Электрокапиллярные явления. Понятие об электроповерхностных явлениях (капиллярном осмосе, диффузиофорезе).
4. Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидной частицы, общий и электрокинетический потенциал ДЭС. Перезарядка золь под действием электролитов. Изоэлектрическая точка. Ионный обмен. Уравнение Никольского. Лиотропные ряды. Влияние различных факторов на общий и электрокинетический потенциал (разбавление и концентрирование золь, диализ, рН, температура).

5. Основы ионного обмена. Равновесие Донна. Ионообменные смолы. Процессы ионного обмена в природе и технике (примеры).

Раздел 4. Устойчивость дисперсных систем.

1. Понятие об агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем. Процессы, ведущие к потере агрегативной устойчивости: изотермическая перегонка, коалесценция, коагуляция. Роль теплового движения в седиментационной и агрегативной устойчивости. Коагуляционно-пептизационное равновесие.
2. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Термодинамическая устойчивость тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления, учет молекулярной природы контактирующих фаз и формы частиц (тонкие пленки и сферические частицы). Электростатическая составляющая расклинивающего давления, ее связь со строением диффузной части ДЭС. Расклинивающее давление для сильно и слабо заряженной поверхности. Природа устойчивости дисперсных систем, стабилизированными диффузными слоями по теории ДЛФО.
3. Факторы стабилизации дисперсных систем. Эффективная упругость пленок с адсорбционными слоями ПАВ. Эффекты Гиббса и Марангони-Гиббса. Структурная и адсорбционная составляющие расклинивающего давления по Дерягину. Гидродинамическое сопротивление сферы вытеканию, вязкое составляющее расклинивающего давления. Структурно-механический барьер (СМБ) по Ребиндеру. Условия, определяющие высокую эффективность СМБ. Защитные коллоиды. Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ. Энтропийный фактор. Смешанные факторы.
4. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО. Особенности коагуляции зольей электролитами, их объяснения с точки зрения теории ДЛФО. Порог коагуляции и критическое значение электрокинетического потенциала с точки зрения теории ДЛФО. Зависимость порога коагуляции от размера и заряда коагулирующего иона. Коагуляция сильно и слабо заряженных зольей Концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Обоснование правила Шульце-Гарди и критерия Эйлера-Корфа в теории ДЛФО. Явление «неправильных» рядов при коагуляции, его объяснение в теории ДЛФО. Особенность коагуляции зольей смесью электролитов (антагонизм и синергизм действия).
5. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролитов. Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Экспериментальные определения константы скорости коагуляции. Орто- и перикинетическая коагуляция. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, параметры). Применение коагулянтов и флокулянтов для очистки воды.
6. Обратимость процесса коагуляции. Виды пептизации (примеры). Правило осадка Оствальда. Коллоидная защита. Защитные числа.
7. Аэрозоли. Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Методы получения аэрозолей. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей. Особенность электрических свойств аэрозолей, причины возникновения электрического заряда на поверхности частиц. Факторы устойчивости аэрозолей. Способы и особенности разрушения аэрозолей. Практическое использование аэрозолей. Роль аэрозолей в загрязнении окружающей среды.
8. Эмульсии. Классификация, определение типа эмульсии и степени дисперсности капель дисперсной фазы. Эмульгаторы, принцип выбора ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий. Правило Банкрофта. Роль ГЛБ молекулы ПАВ в стабилизации эмульсии. Твердые эмульгаторы. Обращение фаз в эмульсиях. Факторы стабилизации эмульсий. Методы получения и разрушения эмульсий. Практическое применение эмульсий.
9. Пены. Строение пен, их классификация. Кратность пен. Пенообразователи первого и второго ряда. Зависимость устойчивости пены от концентрации пенообразователя.

Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ. Пенные пленки. Факторы устойчивости пен. Понятие о черных пленках. Способы получения и разрушения пен. Практическое применение пен.

ДИСЦИПЛИНА «ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»

Раздел 1. Основные химические вещества пищи.

Тема 1. Белковые вещества. Строение и аминокислотный состав белков. Классификация белков. Свойства белков. Пищевая ценность белков. Ферменты.

Тема 2. Липиды. Строение и классификация липидов. Основные превращения липидов. Пищевая ценность масел и жиров. Превращения липидов при производстве продуктов питания.

Тема 3. Углеводы. Строение, классификация и свойства углеводов. Превращения углеводов в технологических процессах. Пищевая ценность углеводов.

Тема 4. Витамины. Минеральные вещества. Макроэлементы. Микроэлементы.

Тема 5. Пищевые добавки. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Подслащивающие агенты. Консерванты. Пищевые антиокислители. Ароматизаторы.

Тема 6. Природные токсиканты и загрязнители. Пищевая аллергия

Раздел 2. Химия пищевых производств. Состав и процессы.

Тема 1. Продукты из зерна. Хлеб и хлебобулочные изделия. Макароны. Сахар и крахмал. Масла и жиры. Кондитерские изделия.

Тема 2. Овощи, фрукты и ягоды. Сырые продукты. Хранение овощей, фруктов и ягод. Переработка овощей, фруктов и ягод. Тепловая обработка. Напитки

Тема 3. Молочные продукты. Сырье. Процессы, происходящие при хранении и переработке молочного сырья.

Тема 4. Мясные продукты. Сырье. Тепловая обработка мяса. Птица и яйца

Тема 5. Рыбные продукты. Сырье. Хранение рыбы. Тепловая обработка рыбы.

Тема 6. Химические основы домашнего приготовления пищи. Основные химические процессы, происходящие при тепловой кулинарной обработке. Изменения пищевой ценности продуктов при тепловой обработке.

Тема 7. Химия рационального питания. Химия пищеварения. Основы рационального питания.

ДИСЦИПЛИНА «ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Тема 1. Алканы

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C-C и C-H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Тема 2. Алкены

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (*цис*, *транс* и *Z*, *E* номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов,

дегалогенирование *вицид*галогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Химические свойства алкенов. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (Ad_E). Общее представление о механизме реакций, π и σ комплексы, ониевые ионы. Стерео и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие Ad_E реакциям: сопряженное присоединение, перегруппировки промежуточных карбокатионов. Гидрогалогенирование: понятие о би и тримолекулярных механизмах. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола². Гидроксид и алкоксимеркурирование. Метатезис алкенов. Регио и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$) и Криге (OsO_4). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$ или $Na_2Cr_2O_7$ в условиях межфазного катализа.

Тема 3. Алкины

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до *цис* и *транс*алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. SN кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе.

Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В.Реппе). Ацетиленалленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.

Тема 4. Алкадиены

Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кроссочетание на металлокомплексных катализаторах.

Бутадиен 1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов.

Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его орбитали. 1,2 и 1,4-присоединение, энергетический профиль реакции, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Участие низших свободных (НСМО) и высших заполненных (ВЗМО) орбиталей реагентов в образовании переходного состояния реакции диенового синтеза.

Строение аллена, реакции присоединения к алленам.

Тема 5. Ациклические соединения

Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана.

Конформации моно и дизамещенных производных циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н.Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации). Трансанулярные реакции в средних циклах. Представление о природных полициклических системах терпенов и стероидов. Каркасные соединения: адамантан, кубан, призмат, тетраэдран.

Тема 6. Арены

Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены. Аннулены ароматические и неароматические. Круг Фроста. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропениланиона, катиона циклопентадиенилия. Критерии ароматичности: квантовохимический (сравнение расчетных величин энергии делокализации на один электрон), энергетический (теплоты гидрирования) и магнитный. Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца Фиттига и другие реакции *кросс*сочетания, алкилирование аренов по Фриделю Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера Вольфа, реакция Клемменсена), протолиз арилмагнийгалогенидов.

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.

Тема 7 . Предмет науки о высокомолекулярных соединениях. Место науки о полимерах в ряду других химических дисциплин. Краткая историческая справка. Основные понятия и определения. Принципы классификации полимеров. Важнейшие классы и представители природных и синтетических полимеров.

Тема 8 Характеристики изолированных макромолекул. Первичная химическая структура. Стереохимия макромолекул.

Средняя длина цепи (ср. степень полимеризации, ср. молекулярные массы, молекулярно-массовые распределения, способы определения ММ и ММР). Конформации макромолекул. Гибкость макромолекул. Модельные представления. Конформационная статистика. Количественные характеристики гибкости. Понятие о статистическом сегменте. Связь гибкости с химическим строением цепей.

Тема 9 Растворы полимеров. Особенности растворов полимеров. Термодинамика растворов полимеров. Уравнение состояния растворов. Θ -условия. Конформации макромолекул в растворе. Степень набухания клубка. Концентрационные режимы растворов. Фазовые равновесия в растворах полимеров. Гидродинамика растворов полимеров. Практическое использование вискозиметрии.

Тема 10 Полимерные тела. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние аморфных и кристаллических полимеров. Физические состояния аморфных полимеров. Термомеханический метод исследования. Термодинамика стеклообразного и высокоэластического состояния. Вязко-текучее состояние полимеров. Пластификация полимеров. Релаксационные явления в деформационном поведении полимеров. Вынужденная эластичность.

Тема 11 Химические реакции полимеров. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные перегруппировки.

ДИСЦИПЛИНА Методы исследования продовольственного сырья и пищевых продуктов

Тема 1. Современное состояние обеспечения населения продуктами питания
Классификация продуктов функционального питания. Ингредиенты, используемые в производстве продуктов функционального питания. Вторичные сырьевые ресурсы и безотходные технологии их переработки.....

Тема 2 Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами.
Витаминизация пищевых продуктов. Витамины группы В для обогащения пищевых продуктов. Витамин С в производстве пищевых продуктов. Витамины группы А в производстве пищевых продуктов. Эффективность утилизации витаминов, содержащихся в обогащенных пищевых продуктах.

Тема 3. Принципы методов контроля показателей безопасности и качества сырья, продуктов функционального питания. Контроль качества. Понятие и показатели качества продуктов. Обеспечение качества и безопасности сырья, продуктов функционального питания. Государственное регулирование в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов. Государственный надзор и контроль в области обеспечения качества и безопасности сырья, пищевых продуктов. Требования к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов при их расфасовке, упаковке и маркировке. Значение расфасовки, упаковки и маркировки продуктов детского, диетического и функционального питания. Общие требования к упаковке пищевых продуктов функционального питания. Требования к экологической безопасности продуктов функционального питания.

Тема 4. Научные основы функционального питания. Теории и концепции питания. Теория сбалансированного питания. Теория адекватного питания. Теория рационального питания. Комбинированные продукты питания. Лечебно-профилактическое питание (ЛПП). Рационы лечебно-профилактического питания..

Тема 5. Технологии получения продуктов ЛПП. Требования к технологии приготовления блюд лечебно-профилактического питания. Технологии лечебно-профилактических консервов. Технологии лечебно-профилактических консервов с комплексом витаминов и настоями трав. Технологии соусов и напитков с пектином.

Тема 6. Питание пожилых людей. Пути удовлетворения пожилых людей в пищевых веществах. Технологии продуктов для пожилых людей, учитывающие возрастные особенности стареющего организма. Технологии напитков из дикорастущего сырья. Лечебные кондитерские изделия.

Тема 7. Технологии продуктов для спортсменов, их особенности. Энергетическая ценность и качественный состав пищи. Основные продукты питания для спортсменов. Продукты повышенной пищевой и биологической ценности. Дневной рацион спортсмена. Режим питания. Питание спортсменов во время и после соревнований..

Тема 8. Питание беременных, рожениц и кормящих матерей. Питание здоровых женщин во время беременности. Питание рожениц. Питание кормящей матери. Питание беременных при некоторых видах патологии.

Тема 9. Пищевые добавки. Классификация пищевых добавок. Выбор пищевых добавок. Безопасность пищевых добавок. Оценка токсичности красящих экстрактов. БАД - биологические активные добавки

ДИСЦИПЛИНА ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Тема 1. Физико-химические свойства моющих поверхностно-активных веществ. Механизмы действия моющих ПАВ. Строение молекул и поверхностная активность. Мицеллообразование ПАВ. Растворимость ПАВ. Смачивающее действие ПАВ. Эмульгирующая и пенообразующая способность ПАВ. Соллобилизирующая способность ПАВ. Моющее действие ПАВ. Термическая устойчивость ПАВ. Биоразлагаемость ПАВ.

Тема 2. Сырьевая база для производства ПАВ. Жирные кислоты. Продукты гидрирования жирных кислот. Непищевые растительные масла. Алканы. Алкены.

Тема 3. Классификация ПАВ и основы его действия в составе синтетических моющих средств. Анионные ПАВ. Соли алкилкарбоновых кислот. Первичные алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Вторичные алкилсульфаты и их соли. Алкилсульфанаты. Алкиларенсульфанаты. Эфиросульфаты

Тема 4. Неионогенные ПАВ. Оксипропилированные спирты и алкилфенолы. Оксипропилированные алкилкарбоновые кислоты. Оксипропилированные алкиламины. Оксипропилированные амиды алкилкарбоновых кислот. Блок-сополимеры

Тема 5. Катионные ПАВ. Четвертично аммонийные соли. Оксиды третичных аминов.

Тема 6. Амфолитные ПАВ. Алкиламинокарбоновые кислоты. Амфолиты карбоксибетаинового ряда.

Тема 7. Полимерные ПАВ.

Тема 8. Химия и технология компонентов синтетических моющих средств. Развитие производства синтетических моющих средств. Классификация СМС. Типовые рецептуры СМС. Компоненты СМС. Комплексообразователи. Цеолиты. Средства, придающие белизну. Активаторы отбеливания. Антисорбенты. Ферменты. Регуляторы рН. Ароматизаторы. Гидротропные вещества.

Тема 9. Технологии получения СМС. Прием и хранение сырья. Технология получения моющих паст и жидких моющих средств. Получение анионоактивных ПАВ. Получение катионоактивных ПАВ. Получение неионогенных ПАВ. Получение амфолитных ПАВ. Получение силикатов.

Тема 10. Получение сыпучих компонентов. Получение полифосфата натрия. Получение карбоната и гидрокарбоната натрия, Получение сульфата натрия. Получение химических и оптических отбеливателей. Получение карбоксиметилцеллюлозы. Получение энзимов.

Тема 11. Получение порошкообразных СМС. Прием и хранение исходных веществ. Прием и хранение жидких и пастообразных компонентов СМС. Прием и хранение сыпучих СМС. Приготовление композиций СМС. Дозирование компонентов. Сушка компонентов. Ввод добавок. Расфасовка и упаковка продукции.

ДИСЦИПЛИНА Химия и технология поверхностно-активных веществ и синтетических моющих средств

Тема 1. Технологические схемы производства порошкообразных синтетических моющих средств башенным методом. Технологические схемы производства порошкообразных синтетических моющих средств небашенными методами. Технологические схемы получения пастообразных, жидких и кусковых моющих средств. Рецептуры и технологии получения пастообразных СМС. Рецептуры и технологии получения жидких СМС. Тара для СМС и их упаковка.

Тема 2. Охрана окружающей среды. Очистка отработанного газа от триоксида и диоксида серы. Технологические схемы очистки газов и воздуха. Эксплуатационные показатели системы газоочистки.

Тема 3. Основные процессы и аппараты. Теплообменники. Хранение сыпучих веществ. Насосы для сыпучего сырья. Растваривающая машина с пакетирующим агрегатом. Хранение жидких компонентов. Сушение технологического воздуха. Получение диоксида серы. Печь для сжигания серы. Получение триоксида серы. Контактный аппарат. Реакторы сульфаторы. Реакторы нейтрализаторы. Реакторы месители. Насосы гомогенизаторы. Насосы высокого давления. Распылительные сушилки. Аэролифты и

сепараторы. Барабанные смесители. Циклоны. Рукавные фильтры. Электрические фильтры. Скрубберы. Установки пакетоформующие.

Тема 4. Технический и аналитический контроль при производстве СМС. Технический контроль и автоматическое управление технологическими процессами. Контроль и управление установкой производства ПАВ. Контроль и управление отделением разгрузки и транспортировки жидких компонентов. Контроль и управление отделением разгрузки и транспортировки сыпучих компонентов. Контроль и управление отделением приготовления композиции. Контроль и управление отделением сушки композиции. Контроль и управление узлом ввода термонестабильных добавок. Контроль и управление системой газо и пыле очистки. Аналитический контроль при производстве СМС.

Тема 5. Введение технологического режима производства СМС и эксплуатационного оборудования. Расход сырья при сульфировании алкилбензола. Расход сырья при приготовлении композиции СМС и омылении СЖК. Пуск и остановка производства. Пуск и остановка производства ПАВ. Пуск и остановка производства СМС. Возможные нарушения технологического режима и пути их устранения. Экономия сырьевых и энергетических ресурсов. Условия безопасного ведения технологического процесса.

ДИСЦИПЛИНА Процессы и аппараты химической технологии

Тема 1. Технология лекарств. Определение науки, ее содержание, основные понятия. Краткий исторический очерк развития технологии лекарств. Аптечное производство лекарств. Промышленное производство лекарств. Нормирование качества лекарств. Нормирование ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств и регламентирование дозирования. Производственная нормативно-техническая документация. Промышленный регламент. Единые правила оформления лекарств. Источники информации о лекарстве.

Тема 2. Аптека, ее задачи и функции. Устройство и оборудование аптеки. Требования к производственным помещениям и оснащению аптек. Право на приготовление лекарственных препаратов. Нормирование состава прописей. Нормирование условий и технологического процесса приготовления лекарственных препаратов. Нормирование качества лекарственных средств.

Тема 3. Тара и упаковочные материалы, применяемые в аптечной практике. Материалы, применяемые для изготовления тары. Укупорочные материалы. Моцка и обеззараживание посуды. Измерения по массе и объему в аптечном производстве лекарств. Дозирование по массе. Метрологические свойства весов. Дозирование по объему и каплям.

Тема 4. Средства механизации технологических процессов лекарственных препаратов аптечного производства. Средства механизации для мытья, дезинфекции и стерилизации аптечной посуды. Средства механизации в технологии твердых лекарственных форм. Средства механизации в технологии жидких лекарственных форм. Средства механизации в технологии мягких лекарственных форм. Средства механизации в технологии инъекционных и асептических лекарственных форм. Средства механизации вспомогательных операций в технологии лекарственных форм.

Тема 5. Основные процессы и аппараты фармацевтической технологии. Общие технологические понятия. Общие понятия о машинах и аппаратах. Перемещение материалов внутри производства. Измельчение и просеивание твердых тел. Перемешивание жидкостей. Разделение твердых и жидких тел. Тепловые процессы. Выпаривание. Сушка. Растворители и экстрагенты. Упаковка и фасовка лекарств и галеновых препаратов. Метрологическая служба в фармацевтических учреждениях и на предприятиях.

Тема 6. Технология суммарных (галеновых) препаратов. Галеновые препараты как лекарственные средства суммарного состава. Теоретические основы извлечения (экстрагирования). Настойки. Экстракты. Медицинские масла.

Препараты из свежих растений и специально подготовленного растительного сырья. Суммарные очищенные (новогаленовые) препараты. Органопрепараты. Сиропы. Ароматные воды. Растворы. Медицинские мыла и их препараты.

Тема 7. Технология лекарственных форм. Системы классификации лекарственных форм. Основы биофармации и элементы фармакокинетики. Рациональность лекарственной прописи и проблема совместимости ее ингредиентов. Твердые лекарственные формы. Сборы. Порошки. Таблетки. Драже. Микродраже. Спансулы. Гранулы. Кондитерские лекарственные формы

Дисциплина «СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»

Тема 1. Системы доставки лекарственных средств. Общая характеристика. Классификация систем доставки лекарственных средств. Лекарственные формы с регулируемым действием. Лекарственные системы с направленной доставкой.

Тема 2. Лекарственные формы с регулируемым действием. Методы пролонгирования действия лекарственных веществ и биологически активных добавок. Физиологический и физический методы пролонгирования. Технологический метод пролонгирования. Полимерные формы с нехимически введенным лекарственного вещества. Диффузионные и эродируемые полимерные формы с контролируемым выделением лекарственного вещества. Полимеры для таблетированных форм лекарственных препаратов. Полимеры для капсулирования. Липосомы, модифицированные полимерами. Наночастицы. Инъекционные растворы и глазные капли. Полимерные лекарственные пленки. Трансдермальные лекарственные системы, использующие полимеры. Магнитоуправляемые системы.

Тема 3. Транспортные терапевтические системы, трансплантируемые в полость рта и тела. Проблема биосовместимости. Понятие биосовместимости. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам. Маркировка изделий из них. Отрицательное действие синтетических полимеров на кровь. Способы оценки и пути достижения биосовместимости. Состав крови, система свертывания крови и пути предотвращения свертывания крови. Классификация, основные направления и способы создания антитромбогенных полимерных материалов. Биоразрушаемые материалы и механизмы разрушения имплантов. Биоразрушаемые синтетические полимеры. Природные биоразрушаемые полимеры.

Тема 4. Лекарственные системы с направленной доставкой. Липосомы, наносферы, наночастицы. Физиологически активные полимеры. Стратегия и тактика синтеза физиологически активных полимеров. Реакции, применяемые в синтезе. Синтетические полимеры с собственной физиологической активностью, их классификация. Нейтральные полимеры как крове- и плазмозаменители. Основные функции кровезаменителей. Требования, предъявляемые к полимерным кровезаменителям различного действия. Полимерные лекарственные вещества поликатионной и полианионной структуры, их особенности и свойства. Другие полимеры с собственной физиологической активностью.

Тема 5. Химический метод пролонгирования действия лекарственных веществ. Ковалентное связывание лекарственного вещества с полимером-носителем. Полимерные производные физиологически активных веществ (ФАВ). Основные закономерности поведения в организме лекарственных препаратов, химически связанных с полимерным носителем. Требования, предъявляемые к полимерам-носителям. Основные синтетические полимеры-носители. Конкретные примеры полимеров – пролонгаторов лекарственных препаратов; полимерные производные низкомолекулярных ФАВ (антибиотиков, биорегуляторов, витаминов и гормонов, с антибактериальной, противоопухолевой и другими видами активности).

Тема 6. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации ферментов. Органические полимерные носители. Органические низкомолекулярные носители. Неорганические материалы носители. Методы физической иммобилизации ферментов.

Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях. Иммобилизация ферментов путем включения в гели. Иммобилизация ферментов с использованием полупроницаемых мембран. Иммобилизация ферментов с использованием систем двухфазного типа. Химические методы иммобилизации ферментов. Стабильность иммобилизованных ферментов.

Дисциплина ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Тема 1. Твердые лекарственные формы. Характеристики порошков. Технологические стадии приготовления порошков. Частная технология порошков. Оценка качества порошков. Сборы. Характеристика и классификация сборов. Приготовление сборов. Оценка качества и хранение сборов.

Тема 2. Жидкие лекарственные формы. Общие вопросы технологии жидких лекарственных форм. Классификация жидких лекарственных форм. Растворители, применяемые для приготовления жидких лекарственных форм. Технологические стадии приготовления жидких лекарственных форм. Оценка качества.

Тема 3. Жидкие лекарственные формы. Растворы. Общая характеристика растворов. Понятие о растворимости. Обозначение концентрации растворов. Концентрированные растворы для бюреточной установки. Приготовление жидких лекарственных форм с использованием концентрированных растворов и сухих лекарственных веществ. Совершенствование качества и технологии растворов.

Тема 4. Жидкие лекарственные формы. Капли. Характеристика капель. Капли для внутреннего применения. Капли для наружного применения. Оценка качества и совершенствование технологии капель.

Тема 5. Жидкие лекарственные формы. Растворы высокомолекулярных соединений. Приготовление растворов неограниченно и ограниченно набухающих полимеров. Коллоидные растворы. Характеристика коллоидных растворов. Приготовление растворов защищенных коллоидов. Растворы полуколлоидов.

Тема 6. Жидкие лекарственные формы. Суспензии. Характеристика суспензий. Факторы, влияющие на устойчивость гетерогенных систем. Закон Стокса. Способы приготовления суспензий. Оценка качества, хранение и совершенствование суспензий.

Тема 7. Жидкие лекарственные формы. Эмульсий. Характеристика эмульсий. Теоретические основы образования эмульсий. Технология эмульсий. Оценка качества, хранение и совершенствование эмульсий.

Тема 8. Жидкие лекарственные формы. Настои и отвары. Характеристика настоев и отваров. Теоретические основы процесса экстракции лекарственного растительного сырья. Аппаратура, применяемая в технологии водных извлечений. Технология водных извлечений. Оценка качества, хранение и совершенствование водных извлечений.

Тема 9. Мягкие лекарственные формы. Линименты. Характеристика и классификация линиментов. Общие правила приготовления линиментов. Частная технология линиментов. Контроль качества, хранение и совершенствование технологии линиментов.

Тема 10. Мягкие лекарственные формы. Мази. Характеристика и назначение мазей. Классификация мазей. Основы для мазей. Общие правила приготовления мазей. Частная технология мазей. Контроль качества, хранение и совершенствование технологии мазей.

Тема 11. Мягкие лекарственные формы. Суппозитории. Характеристика суппозиторияев. Основы для суппозиторияев. Технология суппозиторияев. Контроль качества, хранение и совершенствование технологии суппозиторияев.

Тема 12. Несовместимые сочетания лекарственных средств. Классификация несовместимостей. Физические несовместимости. Химические несовместимости. Фармакологические несовместимости.

Тема 13. Гомеопатические лекарственные препараты. Принципы гомеопатии. Механизмы действия гомеопатических лекарств. Технология гомеопатических лекарственных форм.

Частная технология гомеопатических лекарственных форм. Оценка качества, хранение и совершенствование гомеопатических лекарственных препаратов.

Тема 14. Ветеринарные лекарственные препараты. Характеристика ветеринарных лекарственных форм. Технология ветеринарных лекарственных форм. Совершенствование ветеринарных лекарственных форм.

Тема 15. Косметические препараты. Классификации. Кремы. Жировые кремы. Эмульсионные кремы. Безжировые кремы. Лосьоны. Требования, предъявляемые к косметическим препаратам. Оценка качества и совершенствование косметических препаратов.

Дисциплина «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

Тема 1. Строение кожи. Слои кожи. Кислотная мантия кожи. Защитные системы кожи. Ферменты кожи. Осязательные клетки. Эпидермальный барьер. Старение и фитостарение. Свободные радикалы и антиоксиданты. Теория стресса. Гормоны и кожа. Анатомия косметики. Основа косметического средства. Биологически активные добавки в косметике.

Тема 2. Корнеотерапия. Липидный барьер кожи. Проблемы с липидным барьером. Восстановление барьера. Антиоксидантная защита. Антиоксиданты в косметике. Защита от солнца. Контролируемое повреждение кожи. Теория мягких воздействий в косметологии.

Тема 3. Специальные косметические средства. Ретиноиды в косметологии. ФРетиноиды и клетки кожи. Осложнения и противопоказания применения ретиноевой косметики. Рецептурные особенности ретиноевой косметики.

Тема 4. Специальные косметические средства. Химический пилинг. Глубина пилинга. Фенол в косметологии. Трихлоруксусная кислота в косметологии. Гидроксикислоты в косметологии. Ферментативный пилинг. Скрабы.

Тема 5. Белковая косметика. Восстановление кожи с помощью пептидов.: регенерация, реструктурирование, реконструирование. Миорелаксанты в косметологии. Токсин ботулизма и его косметические аналоги.

Тема 6. Имуномодуляторы в косметологии. Имунитет и имуномодуляторы. Имунитет и барьер. Активаторы макрофагов. Молочная сыворотка, келатонин и другие имуномодуляторы. Незаменимые жирные кислоты –модуляторы синтеза простаглондинов. Старение и имунитет кожи

Тема 7. Детская косметика. Особенности детской кожи. Компоненты детской косметики. Косметика для мужчин. Особенности кожи мужчин.

Тема 8. Кожа и ее проблемы. Сухая кожа. Сухая кожа и питание. Увлажняющие кремы. Угревая болезнь и повышенная жирность кожи. Проблемы лечения угрей. Старение кожи.

Тема 9. Гиперпигментация и отбеливание кожи. Чувствительная кожа. Раздражение кожи и воспаление. Контактный дерматит. Уход за чувствительной кожей.

Тема 10. Экспресс диагностика кожи и тестирование косметических средств. Биоинженерия в дерматологии и косметологии. Методы, исследования, перспективы. Профессиональная косметика и оборудование.

Тема 11. Технологии. Физиотерапия и аппаратная косметология. Классификация физических факторов. Криотерапия. Ультрозвуковая терапия. Электротерапия и электрохирургия. Магнитотерапия.

Тема 12. Технологии. Светолечение. Инфрокрасное облучение и термотерапия. Хромотерапия. Лечение широкополосным импульсным светом. Фотоэпиляция. Ультрафиолетовое облучение. Лазерная эпиляция. Фотодинамическая терапия.

Тема 13. Вакумная терапия. Аэротерапия. Вапоризация. Гидротерапия. Бальнеотерпия.Таласотерапия. Глинолечение. Нафталотерапия. Стоунтерапия. Озокериттотерапия. Мумиелечение.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
<i>аудитория</i>	<i>лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>лаборатория</i>	<i>Лабораторные работы</i>	Сушильный шкаф тип WST 3010 (Германия), дистиллятор тип DEM (Польша), весы OWA Laber (Германия). Весы AVIV S\3-3, весы аналитические АДВ-200, муфельная печь TU СНОЛ 1 Р-120, дезинтегратор тип UD, гомогенизатор WPW-309, термостат UN-16, встряхиватель тип 257, мешалка MR-25, прочномер ПК-1, песчаная баня тип LPO-400, микроскоп МИЕМЕД-1 с измерительной приставкой, прибор определения прочности порошкообразных катализаторов, сушильный шкаф тип КС-65, центрифуга тип WPW-340, колонка ректификации стеклянная в комплекте, гомогенизатор ГХП-МЗ объемного типа, установка окисления изопропилбензола в жидкой фазе, весы квадратные ВЛК-500. Установка по исследованию каталитического пиролиза WO ₂ . Вискозиметры, калориметр КФК-2мм, микроскоп МИКМЕД-1 с измерительной приставкой, водяные бани ЛВ-2 и ЛВ-4, центрифуга, диализатор, аналитические весы, набор химической посуды, калориметрическая установка, установка для электрофореза, седиментационная установка (Фигуровского), модульный динамический реометр реометр Naake Mars III
<i>Компьютерный класс</i>	<i>Практические лабораторные занятия</i>	Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации для принятия управленческих решений

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Дисциплина «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

1. Базунова М. В. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Базунова; БашГУ - Уфа: РИЦ БашГУ, 2009- Ч. 1: Процессы и аппараты химической технологии - 96 с.
2. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология : введение в моделирование химико-технологических процессов: учеб. пособие / А. Ю. Закгейм - М.: Университетская книга, 2010 - 304 с.
3. Кондауров Б. П. Общая химическая технология / Б. П. Кондауров, В. И. Александров, А. В. Артемов - М.: Академия, 2005 - 336 с.
4. Базунова М. В. Технология производства полимеров: учеб. пособие / М. В. Базунова; БашГУ - Уфа: РИЦ БашГУ, 2010 - 142 с.
5. Базунова М. В. Химическая технология: учеб. пособие / М. В. Базунова; Башкирский государственный университет - Уфа: РИЦ БашГУ, 2009- Ч. 2: Физико-химические закономерности в химической технологии - 90 с.
6. Ахметов, Сафа Ахметович. Практикум по инженерным расчетам физико-химических свойств углеводородных систем / С. А. Ахметов, Н. А. Гостенова ; УГНТУ .— Уфа : УГНТУ, 2006 .— 148 с.
7. Ахметов, Сафа Ахметович. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива : учеб. пособия / С. А. Ахметов .— СПб. : Недра, 2007 .— 312 с.

Дисциплина «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Э.Игнатович. Химическая техника, процессы и аппараты. Москва. Техносфера. 2007. 656 с.
2. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.:Химия, 1981. – 812с.
3. Руководство к практическим занятиям по лаборатории процессов и аппаратов химической технологии. /Под ред. П.Г. Романкова. 5-е изд. – Л.: Химия, 1979.–256с.
4. Ульянов Б.А., Бадеников В.Я., Ликучев В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Учебное пособие. – Ангарск: Изд-во Ангарской государственной технической академии, 2006. – 743 с.
5. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. 3-е изд. – М.:Химия, 1987г. –496с.
6. Коган В.Б. Теоретические основы типовых процессов химической технологии. – Л.:Химия, 1977. – 592с.
7. Романков П.Г., Курочкина М.И. Гидромеханические процессы химической технологии. 3-е изд. – Л.:Химия, 1982. – 288с.
8. Кафаров В.В. Основы массопередачи. 3-е изд. – М.:Высшая школа, 1979г. – 439с.
9. Косинцев В.И., Михайличенко А.И., Крашенинникова Н.С., Сутягин В.М., Миронов В.М. Основы проектирования химических производств. – М.: Академкнига, 2005. – 332 с.
10. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию – М.:Химия, 1991. – 496 с.

Дисциплина «ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

1. Артеменко А.И. Органическая химия.- М.: Высшая школа, 1999.
2. Нейланд О.Я. Органическая химия: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа , 1999
3. Шабаров Ю.С. Органическая химия: В 2-х кн; Учебник для вузов.- 2-е изд.- М.: Химия, 1996
4. Реутов О.И., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: в 2 т. – М.: Изд.МГУ, 1999.
5. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. Учебное пособие для вузов. – М.: Высш.шк.,2001

6. Полимерные материалы. Справочник". Л., Наука, 1982.
7. Козлов Н.А., Кудрявцев З.А. " Химия полимеров". Владимир, 1994.
8. Стрепихеев А.А., Деревицкая В.А. " Основы химии ВМС" 3-е изд.М., Высшая школа, 1976.
9. Кулиш Е.И. Физико-химия полимеров. Электронное учебное пособие
10. Семчиков, Ю.Д. Электронный учебник. Высокомолекулярные соединения М. : Академия, 2010
11. Семчиков, Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Электронный учебник. Введение в химию полимеров Спб: Лань, 2012, 224 с

Дисциплина « КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

1. Шукин Е.Д. Коллоидная химия :учебник для ун-тов и химико-технолог.вузов /Е.Д.Шукин, А.В.Перцова, Е.А.Амелин – М.:Высшая школа, 2004 – 445 с.
2. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии (Электронный ресурс) учебник /Д.А.Фридрихсберг – СПб.: Лань, 2010 – 416 с.
3. ЗимонА.Д. Коллоидная химия: учеб.для вузов/А.Д.ЗимонН.Ф.Лещенко;Московская государственная технологическая академия-М.:Агар,2001 -320 с.
4. Практикум по коллоидной химии (Электронный ресурс): учебное пособие/ М.И.Гельфман;Н.В.Кирсанов; О.В.Ковалевич; О.В.Салищева –СПб.:Лань, 2005 -256 с.
5. Иванова С.Р. Коллоидная химия: Ч.1/С.Р.Иванова,Ф.Б.Шевляков – Уфа РИО БашГУ, 2005 – 120 с.
6. Гельфман М.И. Коллоидная химия (Электронный ресурс) учебное пособие/М.И.Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов – СПб.: Лань, 2010 -336 с.

Дисциплина«ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»

1. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. М.: Высш.шк., 1991. 288 с.
2. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1998. 432 с.
3. Родина Т. Г., Вукс Г. А. Дегустационный анализ продуктов. М.:Колос, 1994. 192 с.
4. Окрепилов В. В. Всеобщее управление качеством. Кн.1. Учебник. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996. 454 с.
5. Шаробайко В. И. Биохимия холодильного консервирования пищевых продуктов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. 224 с.
6. Покровский А. А. Роль биохимии в развитии науки о питании. М.: Пищ. пром-сть, 1974. 128 с.
7. Окрепилов В. В. ВсеобщееСПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996. 211 с.
- 8.Павлоцкая Л. Ф. и др. Физиол управление качеством. Термины и определения. Кн.2. Учебник. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1996. 170 с.
8. Окрепилов В. В. Всеобщее управление качеством. Законодательные и нормативные документы. Кн.3. огия питания: Учеб. для вузов.М.: Высш. шк., 1989. 368 с.
9. Химический состав пищевых продуктов: Справ. Кн.1 и 2. /Под ред. И. М. Скурихина, 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. 360 с.
10. Лифляндский В. Г., Закревский В. В., Андропова М. Н. Ле-чебные свойства пищевых продуктов, Т.2. СПб.: Азбука-Терра, 1997. 228 с.

Дисциплина «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ»

- 1.Н.В.Кацерикова. Технология продуктов функционального питания.Учебное пособие.Кемерово.2004.146 с.
- 2.Бондарев Г.И., Пономарева А.М. Что такое лечебно-профилактическое питание? // Общественное питание. - 1991, №2. - С. 33-34.

3. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник. - СПб.: Ut, 1996. - 240 с.
4. Голубев В.Н. Биокрибернетическая диета: диалог человека с окружающей средой в XXI веке // Хранение и переработка сельхозсырья. - 1998. - №2. - С. 10.
5. Гумовская И. Питание людей пожилого возраста. - Варшава: Ватра. - 1984. - 93 с.
6. Доценко В.А., Бондарев Г.И., Мартинчик А.Н. Организация лечебно-профилактического питания. - М.: Медицина, 1987. - 215 с.
7. Касьянов Г.И., Самсонова А.Н. Технологии консервов для детского питания. - М.: Колос, 1996. - 160 с.
8. Княжев В.А., Суханов Б.П., Тутельян В.А. Правильное питание. Биодобавки, которые Вам необходимы. - М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1998. - 208 с.
9. Мглинец А.И., Кацерикова Н.В. Ксенобиотики и токсичные вещества // Пищевая промышленность. - 2002. - № 9. - С. 62-63.

Дисциплина «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И ГОТОВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ»

1. Биохимические основы переработки и хранения сырья животного происхождения: Учеб. пособие / Ю.Г. Базарнова, Т.Е. Бурова и др. – СПб. : Проспект Науки, 2011. – 192 с.
2. Василюнец И.М., Колодяжная В.С. Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2001. – 165 с.
3. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / Под ред. Б.М. Мак Кенна; Пер. с англ. под науч. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2007. – 462 с.
4. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: Учеб. для вузов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
5. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание / Под ред. Р. Стеле; Пер. с англ. под науч. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.
6. Кириллов В.В., Нечипоренко А.П. Современные спектральные методы анализа, используемые в пищевой промышленности: Учеб. пособие для вузов. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 98 с.

Дисциплина «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ»

1. Абрамзон А. А., Поверхностно-активные вещества: свойства и применение, 2 изд. Л., 1981 ;
2. Шенфельд Н., Поверхностноактивные вещества на основе оксида этилена, пер. с нем., 2 изд., М., 1982;
3. Поверхностные явления и поверхностноактивные вещества. Справочник, Под редакцией А. А. Абрамзона, Е.Д. Щукина, Л., 1984.
4. Ланге, К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение. СПб.: Профессия, 2007. 239 с.
5. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие / Орлов Д.С, Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. - М.: Высшая школа, 2002. - 334с.
6. Астафьева Л.С. Экологическая химия: Учеб. пособие - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 224 с.
7. Плетнев М.Ю. Поверхностно-активные вещества. 2002г

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии»

1. Ажгихин И.С. Технология лекарств. – М.: Медицина, 1980. – 440с.
2. Чуешов В.И. Промышленная технология лекарств. – Харьков: НФАУ, 2002. — Т.2. – С. 428-444.

3. Технология лекарственных форм/Под ред. Л.А. Ивановой. — М., «Медицина», 1991.— 543с.
4. Избранные лекции по фармацевтической технологии. — Пермь: Б.и., 2009. — - 299с.
5. Тихонов А.И., Ярных Т.Г. Технология лекарств. — Харьков: Изд-во НФАУ, Золотые страницы, 2002. — 704с.
6. Практикум по технологии лекарственных форм./ Под ред. И.И. Краснюка. — М.: Академия, 2006. — 432с.
7. Муравьев И.А. Технология лекарств. — М.: «Медицина», 1980. Т. 1 — 704с.
8. Яловега В. Условия хранения воды очищенной. Часть I. //Ремедиум. — 2005. — №11. — С. 62-64.
9. Харченко А. Современные технологии получения и хранения воды очищенной. //Ремедиум. — 2008. — №7. — С. 45-48.
10. Что нового в фармацевтической водоподготовке? Новая антикризисная линейка оборудования /С. Мовсесов, В. Барышников, Г. Колчин// Чистые помещения и технологические среды. — 2009. — №3-4. — С. 78-85.
11. Каталог компании Spirax Sarco.
12. Каталог компании ООО «Фармсистемы»
13. Руководство к лабораторным занятиям по аптечной технологии лекарственных форм./ Под ред. Т.С. Кондратьевой. — М.: Медицина, 1986. — 288с.
14. <http://www.aqua-filter.ru/products/med/injection/>
15. Справочник фармацевта./Под ред. А.И. Тенцовой. — М.: Медицина, 1981. — 384с.
16. Босли М. Системы воды очищенной. //Чистые помещения и технологические среды. — 2005. — №1. — С. 6-7.
17. Фармацевтическая технология./ под ред. В.И. Погорелова. — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 544с.
18. Цендер М. Хранение и распределение воды для фармацевтических целей: холодная или горячая система. // Чистые помещения и технологические среды. — 2005. — №3. — С. 26-28.
19. Громов С.Л. Основные пути совершенствования водоподготовки в странах СНГ. //Химическое и нефтегазовое машиностроение. — 1998. — №2. — С. 35-38.

Дисциплина «СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ»

1. Платэ Н.А., Васильев А.Е. Физиологически активные полимеры. - М.: Химия, 1986, 296 с.
2. Полимеры медицинского назначения: Пер. с япон./Под ред. С.Манабу.- М.: Медицина, 1981, 248 с.
3. Афиногенов Г.Е., Панарин Е.Ф. Антимикробные полимеры. СПб: Гиппократ, 1993, 264 с.
4. Коршак В.В., Штильман М.И. Полимеры в процессах иммобилизации и модификации природных соединений. М.: Наука, 1998, 281 с.
5. Биомедицинские полимеры - в кн. Биополимеры: Пер. с япон./Под ред. Иманиси.- М.: Мир, 1988, с.
6. Петров Р.В., Хаитов Р.М. Искусственные антигены и вакцины. М.: Медицина, 1988, 288 с.
7. Торчилин В.П. Иммобилизованные ферменты в медицине. М.: ВНИИЦ, 1998, 198 с.
8. Платэ Н.А. Полимеры для медицины // Наука в СССР, 1986, № 1, с.2-9
9. Сб. Итоги науки и техники. Сер. "Химия и технология медико-биологических полимеров" /Под ред. Н.А.Платэ - М.: Химия (т. 10, 1976 г.; т. 16, 1981; т. 20, 1985; т. 21, 1986).
10. Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева, 1985, т. 30, № 4.
11. Материалы всесоюзных симпозиумов по синтетическим полимерам медицинского назначения (1981, 1983, 1985, 1987, 1989 и 1991 г.г.)