

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №27 от «11» июня 2018 г.

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института



Мельникова А.Я.
Протокол №15 от 15.06.2018 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональные свойства биоматериалов

Б1.В.ДВ.06.02 Цикл дисциплин и модулей, вариативная часть, дисциплины по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
04.03.02 Химия, физика и механика материалов

профиль подготовки
"Современные материалы для медицины и промышленности"

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель)
к.х.н., доцент каф. ТХМ


Э.Т. Ямансарова 

Для приема 2018 г.

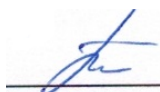
Уфа 2020 г.

Составитель: к.х.н., доцент кафедры ТХМ Ямансарова Э.Т.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «11» июня 2018 г. № 27

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (изменился перечень БД и ПО), утверждены на заседании кафедры Технической химии и материаловедения, протокол №1 от 30 августа 2019 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения дополнены тесты протокол № 13 от « 21 » апреля 2020 г

Заведующий кафедрой ТХиМ  А.А. Мухамедзянова

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Технической химии и материаловедения, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А.
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Технической химии и материаловедения, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры Технической химии и материаловедения, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	
Приложение 1	
Приложение 2	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	
	Основные теоретические положения в областях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	– владение современными достижениями материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);	
	стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов	– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);	
	Иметь представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	– готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);	
Умения	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий,	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	

	<p>средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p>		
	<p>проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры</p>	<p>– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);</p>	
	<p>сопоставить технологию получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах</p>	<p>– готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);</p>	
	<p>применять современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций</p>	<p>работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);</p>	
<p>Владения (навыки/опыт деятельности)</p>	<p>Навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p>	

	<p>навыками использования современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций</p>	<p>– владение современными достижениями материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);</p>	
	<p>базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);</p>	
	<p>базовыми навыками применения технологии получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах</p>	<p>– готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);</p>	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *относится* к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.06.01 цикла дисциплин и модулей структуры Образовательной программы бакалавриата по направлению «Химия, физика, механика материалов», реализуемого в Башкирском государственном университете, на инженерном факультете.

Цели освоения дисциплины. Важным моментом в изучении функциональных свойств пищевых и биологически активных добавок к пище является установление механизмов взаимодействия компонентов пищевых продуктов. Для успешного решения этой задачи необходимо изучить биохимические процессы, протекающие в организме человека, при переваривании пищи, усвоении питательных веществ, выведении и метаболизме контаминантов. Умение правильно выбрать пищевую добавку для формирования соответствующих органолептических показателей с учетом физико-химических характеристик позволяет получить пищевой продукт высокого качества. Все эти знания способствуют повышению квалификации бакалавров, делают их профессионально пригодными для работы не только в пищевом производстве, но и в научной сфере, связанной с созданием новых пищевых и биологически активных добавок.

Преподавание данного курса имеет целью дать студенту понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений, необходимых при создании новых пищевых и биологически активных добавок, знакомство с биохимическими и химическими процессами, протекающими на клеточном и молекулярном уровне, при воздействии на зрительные, обонятельные и вкусовые рецепторы, умение сопоставить структуру вещества с тем откликом, который формируется в чувственных зонах головного мозга. Студент должен научиться также оптимальному выбору соответствующей пищевой добавки исходя из физико-химических, химических и реологических свойств создаваемого продукта и формируемых в нем органолептических показателей.

Задачи курса состоят в ознакомлении бакалавров с такими важными биохимическими и физико-химическими понятиями, как клеточная стенка, ультраструктура, аморфная и кристаллическая фаза, жидкокристаллическое состояние, эмульгирование, диспергирование, загущение и гелеобразование применительно к пищевым добавкам, материалам используемым для их получения. Кроме того, они должны получить практические навыки в сопоставлении химической структуры липидного вещества и возможными реологическими свойствами пищевой системы и делать соответствующие выводы. В задачи курса входит также знакомство с новыми достижениями в этой области.

Дисциплина «Функциональные свойства биоматериалов» находится в логической **взаимосвязи** с другими частями ОП, она базируется на фундаментальном фактическом материале таких теоретических курсов, как «Органическая химия», «Основы материаловедения», «Основы биохимии», «Основы химии биоматериалов», преподаваемых в 4-7 семестрах. Преподавание данного курса также базируется на всех пройденных ранее дисциплинах, входящих в учебный план подготовки бакалавров этого направления, прежде всего неорганической, аналитической, физической химии, математики, информатики, физики и механики. Кроме этого, важным моментом в преподавании представляемого курса является изучение в 5 семестре дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы». Данная дисциплина является составной частью теоретической подготовки, на которой базируется дальнейшее выполнение практической части учебного плана, включающее выполнение научно-исследовательской работы, прохождение преддипломной практики. Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении специализированных задач.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владение современными достижениями материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);
- готовностью к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);
- готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);

Дисциплина «Функциональные свойства биоматериалов», в свою очередь, является **предшествующей** при освоении программы научно-производственной практики, выполняемой в научно-исследовательских учреждениях.

Бакалавры, прослушавшие курс «Функциональные свойства биоматериалов», должны:

знать:

- принципиальные основы создания пищевых добавок;
- различие в структуре, химических, физико-химических свойствах между отдельными классами ПД;
- физические и химические процессы, протекающие при формировании цвета, вкуса и запаха;
- теории, сформировавшиеся в различных научных школах, при изучении этих явлений;
- влияние химического и стереохимического строения на формирование вкуса, цвета и запаха;
- влияние физико-химических свойств на основные органолептические, физико-химические и физические свойства пищевой системы.

уметь:

- по совокупности структурных особенностей сделать вывод о возможных реологических свойствах получаемого продукта;
- по физико-химическим свойствам соединения и химической структуре делать вывод о предпочтительной области применения данного соединения;
- использовать полученные знания о принципах функционирования, метаболизма и синтеза ПД для решения технологических задач;
- пользоваться учебной, научной, справочной, специальной и периодической литературой, ресурсами сети Интернет для профессиональной деятельности;

владеть навыками:

Студент после изучения данной дисциплины должен получить следующие навыки:

- практической работы с пищевыми добавками (растворимость, концентрация в растворе, выбор температурного режима);
- владеть основными методами синтеза пищевых красителей, сладких веществ, отдушек.
- навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой
- поиска необходимой биохимической информации с использованием современных информационных технологий

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования,	Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает

	их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования. Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста. Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не учитывает внешние и внутренние условия их достижения. При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям. Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности

Третий этап (уровень)	<p>Владеть: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования</p> <p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования</p>	<p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.</p> <p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>
-----------------------	--	--	--

ОПК-6 способность использовать современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Основные теоретические положения в областях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	Имеет представление об основных современных достижениях материаловедения и физических принципах работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций Имеет четкое, целостное представление об основных современных достижениях материаловедения и физических принципах работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций
Второй этап (уровень)	Уметь: применять современные достижения материаловедения и физические	Умеет оценивать условия применимости стандартных методик и физических принципов работы современных технических	Умеет оценивать адекватность и физическую корректность стандартных методик и физических принципов работы современных технических

	принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	устройств, используемых при выполнении профессиональных функций Умеет проводить корректную модификацию стандартных методик и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками использования современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	Имеет общие представления о возможности практического использования современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	Владеет навыками применения современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций, но допускает отдельные неточности Владеет навыками практического использования современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций, и грамотной интерпретации полученных результатов

ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и

			материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

ПК-3 готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	ЗНАТЬ: Иметь представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Фрагментарные представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Сформированные систематические представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды
Второй этап (уровень)	Уметь: сопоставить технологию получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах	Затрудняется сопоставить технологию получения <i>наиболее важных и</i> широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах.	Умеет сопоставить технологию получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах в соответствии с заявленными требованиями

Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками применения технологии получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалов В (ПК-3) – I	Владеет некоторыми навыками применения технологии получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалов	Владеет широкими навыками применения технологии получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалов
-----------------------	--	---	---

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Коллоквиумы Тесты

	<p>Основные теоретические положения в областях материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций</p>	<p>– владение современными достижениями материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);</p>	<p><i>Коллоквиумы Тесты</i></p>
	<p>стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов</p>	<p>– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);</p>	<p><i>Лабораторная работа, отчет</i></p>
	<p>Иметь представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды</p>	<p>– готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);</p>	<p><i>Лабораторная работа, отчет, тест</i></p>

2-й этап Умения	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Самостоятельные работы Коллоквиумы
	применять современные достижения материаловедения и физические принципы работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);	Лабораторная работа, отчет
	проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);	Лабораторная работа, отчет
	сопоставить технологию получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах	– готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);	Лабораторная работа, отчет, тест

	неорганических и углеродных биоматериалах		
3-й этап Владеть навыками	Навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Лабораторная работа, отчет
	навыками использования современных достижений материаловедения и физических принципов работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций	– владение современными достижениями материаловедения и физическими принципами работы современных технических устройств, используемых при выполнении профессиональных функций (ОПК-6);	Лабораторная работа, отчет
	базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	– готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);	Лабораторная работа, отчет
	базовыми навыками применения технологии получения наиболее важных и широко	– готовность использовать общие представления о структуре химико-	Лабораторная работа, отчет

	<p>применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах неорганических и углеродных биоматериалах</p>	<p>технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3);</p>	
--	---	---	--

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Задания для самостоятельных работ

Описание задания:

Самостоятельные (проверочные) работы проводятся после каждого цикла лекционных занятий по определенной тематике с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. Программа дисциплины разбита на 2 крупных темы, которые, в свою очередь на более мелкие подтемы. В течение семестра проводится 4 самостоятельных (проверочных) работы, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый из 14 вариантов проверочной работы содержит 4 теоретических вопроса, требующих развернутого ответа и задачи.

Примеры вариантов самостоятельных работ

Самостоятельная работа №1 (20 мин)

Вариант 1

1. Дайте определение понятию «Пищевые добавки»
2. Назовите основные признаки веществ, относящихся к ПД.
3. Перечислите этапы введения новых ПД в пищевую технологию.
4. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные характеристики токсичности ПД.

Задания для коллоквиума

Описание заданий для коллоквиума:

Коллоквиумы проводятся в виде собеседования в устно-письменной форме с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. При изучении дисциплины в течение семестра проводится 4 коллоквиума, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый студент в подгруппе обязан решить письменно один из 14 вариантов, который содержит 6-8 задач. Обязательно каждый вариант содержит задания на номенклатуру соединений, методы синтеза, химические свойства, цепочки превращений и спектральную задачу. Далее следует собеседование с преподавателем по двум теоретическим вопросам. При необходимости преподаватель задает дополнительные вопросы для возможности объективного оценивания.

Перечень коллоквиумов по дисциплине

Коллоквиум № 1 «Функциональные добавки, влияющие на цвет продукта»

1. Краткая история возникновения и развития исследований в области пищевых и биологически активных добавок. Предмет и задачи курса. Введение в химию пищевых добавок. Проблемы качества, сертификации и безопасности современных пищевых добавок. Классификация ПД, определение пищевых добавок Всемирной организацией здравоохранения.
2. Вещества, улучшающие внешний вид продукта. Понятие пищевых красителей и пигментов, классификация. Природные красители: каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, хлорофиллы, карминовые, куркумовые, индигоидные красители; источники и методы их получения. Особенности применения природных красителей в различных условиях: зависимость окраски от кислотности среды, температуры, растворителя, консистенции.
3. Синтетические красители для пищевых продуктов. Схемы синтеза азокрасителей, хинолиновых, антраценовых, трифенилметановых, индигоидных красителей. Особенности применения синтетических красителей в зависимости от условий. Токсикологические аспекты применения синтетических и природных красителей.
4. Стабилизаторы окраски. Стабилизаторы окраски мясных продуктов, нитриты и нитраты. Стабилизаторы цвета зеленых продуктов, металлокомплексы хлорофилла. Стабилизаторы окраски продуктов, склонных к ферментативному и неферментативному побурению (сульфиты, аскорбиновая кислота, цитраты, полифосфаты). Отбеливатели.

Коллоквиум № 2 «Функциональные добавки реологического свойства»

1. Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Понятие пищевого поверхностно-активного вещества. Гидрофильно-липофильный баланс. Влияние природы ПАВ на величину ГЛБ. Классификация и строение пищевых ПАВ. Механизм эмульгирующего действия. Технологические функции эмульгаторов в пищевых системах. Диспергирование и солюбилизация. Образование комплексов с белками и полисахаридами. Изменение вязкости, модификация кристаллов, смачивание.
2. Вещества, влияющие на физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители и гелеобразователи. Классификация З и Г. Гидроколлоиды животного происхождения – желатин, рыбий клей. Природа загущающего и гелеобразующего действия. Влияние аминокислотного состава на эти свойства.
3. Загустители и гелеобразователи полисахаридной природы. Свойства и технологические функции. Механизм загущающего действия. Механизм гелеобразующего действия. Влияние химической природы добавки и условий на загущение и гелеобразование.
4. Характеристика пищевых добавок на основе растительных полисахаридов. Модифицированные крахмалы и целлюлозы. Химические реакции, лежащие в основе модификации. Пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Механизм гелеобразующего действия в низко и высокоэтерифицированных пектинах. Агароиды, камеди ксантаны и альгиновые кислоты – загустители и гелеобразователи из морских водорослей. Влияние природы полисахарида на загущение или гелеобразование. Токсикологические аспекты применения загустителей, гелеобразователей и эмульгаторов различной природы.

Коллоквиум № 3 «Вкусовые и душистые добавки, антиоксиданты и консерванты»

1. Ароматизаторы и вкусовые вещества. Необходимость применения модификаторов вкуса и запаха. Эфирные масла и олеорезины. Методы получения натуральных душистых веществ: холодный отжим, перегонка с паром, экстракция натуральными жирами, маслами и органическими растворителями. Способы фальсификации натуральных эфирных масел. Методы получения искусственных душистых веществ: органический и микробиологический синтез. Особенности применения душистых масел и эссенций. Особенности получения и применения олеорезин.
2. Вкусовые добавки. Классификация и области применения. Глутаматы, инозинаты и гуанилаты. Вкусовые пептиды и аминокислоты. Мальтол и изомальтол.

3. Заменители сахара. Натуральные и синтетические сахарозаменители. Фруктоза, мальтоза, ксилоза, лактоза, сладкие спирты. Сахарозаменители терпеновой природы – глицирризиновая кислоты, стевиозид. Дигидрохалконы, неогесперидин. Заменители сахара белковой природы – монелин, тауматин, миракулин.
4. Синтетические подсластители – сахарин, аспартам, цикламаты, дульцин, сукралоза.
5. Пищевые добавки, продлевающие сроки хранения. Консерванты и антиоксиданты. Способы консервирования: физические, биологические, химические. Химические консерванты. Поваренная соль, уксусная кислота. Бензойная кислота и ее соли. Сорбиновая кислота и ее соли. Пищевые антибиотики.
6. Антиоксиданты. Механизм аутоокисления липидов. Способы предотвращения окисления. Механизм антиоксидантного действия органических антиокислителей ароматической природы. Фенолы и первичные амины. Природные антиокислители – флавоноиды и токоферолы. Роль аскорбиновой кислоты как синергиста антиокислителей. Многоосновные карбоновые полиоксикислоты как комплексообразователи тяжелых металлов.

Коллоквиум № 4 «Биологически активные добавки к пище, технология БАВ»

1. Биологически активные добавки. Определение, классификация, назначение. Основы рационального питания. Физиологические аспекты химии пищевых веществ. Алиментарные и неалиментарные вещества, макро- и микронутриенты.
2. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов. Основные группы пищевых веществ. Концепции здорового питания.
3. Витамины. Классификация по химическому строению, растворимости в биологических жидкостях, физиологической роли. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Витамин С.
4. Жирорастворимые витамины. Ретинол, кальциферолы, токоферолы, филохинон
5. Нутрицевтики и парафармацевтики. Группы органических веществ, выделяемых из природного сырья и используемых для получения БАД.
6. Технологические аспекты получения и выделения БАД. Готовые формы БАД – порошки, гранулы, пилюли, таблетки, настойки и экстракты. Методы экстракции растительного и животного сырья. Мацерация, перколяция. Методы интенсификации процессов экстракции

Образец тестового задания:

Тестовое задание к промежуточному контролю по дисциплине 1 вариант

1. Гелеобразователи – это вещества:
 - а) образующие устойчивые дисперсные системы, состоящие из масла и воды;
 - б) адсорбирующиеся на поверхности дисперсной среды и способствующие уменьшению поверхностного натяжения;
 - в) образующие дисперсные системы, в которых дисперсная среда находится в связанном состоянии на поверхности макромолекул дисперсной фазы
 - г) являющиеся дисперсной системой с дисперсной средой, заключенной внутри дисперсной фазы.
2. Загустители по строению не относятся к:
 - а) низкомолекулярным органическим веществам дифильного строения, содержащим гидрофильную и гидрофобную части;
 - б) высокомолекулярным веществам полисахаридной или белковой природы;
 - в) высокомолекулярным веществам полисахаридной или белковой природы, содержащим большое число ионогенных гидрофильных групп, склонным к межмолекулярному взаимодействию;
 - г) высокомолекулярным веществам полисахаридной или белковой природы, склонным к сильной гидратации макромолекул.
3. Какие свойства не соответствуют назначению использования полимера в качестве загустителя и гелеобразователя:
 - а) содержать в макромолекуле большое число ионогенных групп;
 - б) иметь четкую линейность макромолекулы без гидрофильных групп
 - в) иметь хорошую растворимость в воде;
 - г) являться разветвленными полимерами

4. Загустители и гелеобразователи животной природы не являются:
- а) белковыми веществами глобулярного строения, содержащими аминокислоты с гидрофобными группами;
 - б) белковыми веществами линейного строения, содержащими аминокислоты с гидрофильными боковыми группами;
 - в) веществами полисахаридной природы, содержащими свободные аминогруппы;
 - г) веществами полисахаридной природы, содержащими большое число свободных карбоксильных и гидроксильных групп;
5. Загустители и гелеобразователи растительной природы не являются:
- а) разветвленными полисахаридными цепями, содержащими карбоксильные и аминогруппы;
 - б) линейными белковыми молекулами, имеющими вторичную структуру, в которой две полипептидных спирали связаны между собой нехимическими связями;
 - в) полисахаридными молекулами, закрученными в спираль и образующими надмолекулярные структуры в виде глобул;
 - г) Линейными белковыми молекулами, имеющими первичную структуру, в которых витки спирали связаны между собой нековалентными взаимодействиями.
6. Из перечисленных выберите те пункты, которые не отвечают последовательности протекания гелеобразования:
- а) гидратация наименее организованных участков макромолекулы – первичное набухание – проникновение воды в более организованные участки макромолекулы – первичное гелеобразование – растворение – увеличение вязкости – гелеобразование;
 - б) гидратация наименее организованных участков макромолекулы – первичное набухание – проникновение воды в более организованные участки макромолекулы – первичное гелеобразование – разрыв межмолекулярных и межсегментарных связей – раскручивание клубка макромолекулы – растворение – увеличение вязкости;
 - в) первичное набухание – увеличение вязкости – растворение – гелеобразование;
 - г) первичное набухание – растворение – увеличение вязкости – гелеобразование;
7. Причинами загущения в пищевых системах являются:
- а) силы межмолекулярного и межсегментарного сцепления (когезии) слабые и растворитель способен не только раздвинуть сегменты макромолекулы, но и проникнуть внутрь клубка и вызвать его раскручивание;
 - б) силы межмолекулярного и межсегментарного сцепления (когезии) прочные и проникающий внутрь клубка макромолекулы растворитель не может преодолеть их и способен только раздвинуть сегменты макромолекулы;
 - в) Загущение сопровождается уменьшением броуновского движения макромолекул и их повышенной гидратацией;
 - г) возможно образование новых межмолекулярных поперечных связей при растворении гидроколлоида в воде
8. Перечислите факторы, уменьшающие растворимость гидроколлоидов:
- а) в макромолекуле имеются гидрофильные группы, способные к ионизации;
 - б) макромолекула имеет линейный характер и большое число зон без гидрофильных групп, способных к ионизации;
 - в) макромолекула имеет разветвленный характер и большое число способных к ионизации гидрофильных групп;
 - г) в присутствии катионов поливалентных металлов, образующих солевые мостики между ионизованными группами.
9. Агары образуют гели по следующему механизму:
- а) модель яичной упаковки;
 - б) двойная спираль;
 - в) сахарно-кислотный;
 - г) смешанный (модель яичной упаковки и сахарно-кислотный)
10. Метилцеллюлоза образует гели по следующему механизму:
- а) модель яичной упаковки;
 - б) двойная спираль;
 - в) сахарно-кислотный;
 - г) вообще не образует гели
11. Структурирующие добавки на основе агаров представляют собой:
- а) полисахариды, состоящие из остатков β -D-глюкозы, связанные 1,4-гликозидными связями и имеющие линейное строение;
 - б) полисахариды, состоящие из остатков α -D-глюкозы, связанные 1,4-гликозидными связями и имеющие как линейное, так и разветвленное строение;
 - в) полисахариды, состоящие из остатков α -D-галактуроновой кислоты, связанные 1,4-гликозидными связями, перемежающиеся с 6-дезоксид-L-маннопиранозой, связанной с ней 1,2-гликозидными связями, и имеющие строение колленчатого вала;

г) полисахариды, состоящие из строгочередующихся остатков 3-О-замещенной β-D-галактопиранозы и 3,6-ангидро-α-L-галактопиранозы, связанные чередующимися 1,4- и 1,3-гликозидными связями и имеющие как линейное строение;

12. Пищевые эмульгаторы – это:

а) вещества, обеспечивающие образование и стабильность однородной дисперсии двух и более несмешивающихся веществ, концентрируясь на поверхности раздела фаз за счет снижения поверхностного натяжения;

б) вещества, обеспечивающие образование и стабильность однородной дисперсии двух и более несмешивающихся веществ;

в) вещества, препятствующие образованию и стабилизации однородной дисперсии двух и более несмешивающихся веществ;

г) вещества, обеспечивающие образование и стабильность однородной дисперсии двух и более несмешивающихся веществ, концентрируясь на поверхности раздела фаз за счет увеличения поверхностного натяжения;

13. К пищевым эмульгаторам относят вещества следующего строения:

а) сложные эфиры высших жирных кислот и сахарозы;

б) натриевые и калиевые соли высших жирных кислот;

в) алкилсульфоокислоты ароматического ряда;

г) фосфолипиды животного и растительного происхождения

14. В качестве пищевых эмульгаторов применяют:

а) анионогенные поверхностно-активные вещества;

б) неионогенные поверхностно-активные вещества;

в) цвиттер-ионные поверхностно-активные вещества;

г) катионогенные поверхностно-активные вещества;

15. К смачивателям относят ПАВ с величиной ГЛБ:

а) 4-6

б) 7-9

в) 8-18

г) не зависит от ГЛБ

Критерии оценки (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется студенту при 90-100% правильных ответов;

- 7-8 баллов выставляется студенту, при 70-80% правильных ответов;

- 5-6 баллов выставляется студенту, при 50-60% правильных ответов

- 3-4 баллов выставляется студенту, при 30-40% правильных ответов

- тест считается не выполненным, при количестве правильных ответов меньше 30%

Вопросы зачета

1. Краткая история возникновения и развития исследований в области пищевых и биологически активных добавок. Предмет и задачи курса. Введение в химию пищевых добавок, некоторые аспекты полноценного и рационального питания человека. Проблемы качества, сертификации и безопасности современных пищевых добавок. Классификация ПД, определение пищевых добавок Всемирной организацией здравоохранения

2. Вещества, улучшающие внешний вид продукта. Понятие пищевых красителей и пигментов, классификация. Природные красители: каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, хлорофиллы, карминовые, куркумовые, индигоидные красители; источники и методы их получения. Особенности применения природных красителей в различных условиях: зависимость окраски от кислотности среды, температуры, растворителя, консистенции.

3. Синтетические красители для пищевых продуктов. Схемы синтеза азокрасителей, хинолиновых, антраценовых, трифенилметановых, индигоидных красителей. Особенности применения синтетических красителей в зависимости от условий. Токсикологические аспекты применения синтетических и природных красителей. Стабилизаторы окраски. Стабилизаторы окраски мясных продуктов, нитриты и нитраты. Стабилизаторы цвета зеленых продуктов, металлокомплексы хлорофилла. Стабилизаторы окраски продуктов,

склонных к ферментативному и неферментативному побурению (сульфиты, аскорбиновая кислота, цитраты, полифосфаты). Отбеливатели.

4. Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Понятие пищевого поверхностно-активного вещества. Гидрофильно-липофильный баланс. Влияние природы ПАВ на величину ГЛБ. Классификация и строение пищевых ПАВ. Механизм эмульгирующего действия. Технологические функции эмульгаторов в пищевых системах. Диспергирование и соллюбилизация. Образование комплексов с белками и полисахаридами. Изменение вязкости, модификация кристаллов, смачивание. Токсикологические аспекты применения загустителей, гелеобразователей и эмульгаторов различной природы

5. Вещества, влияющие на физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители и гелеобразователи. Классификация З и Г. Гидроколлоиды животного происхождения – желатин, рыбий клей. Природа загущающего и гелеобразующего действия. Влияние аминокислотного состава на эти свойства. Загустители и гелеобразователи полисахаридной природы. Свойства и технологические функции. Механизм загущающего действия. Механизм гелеобразующего действия. Влияние химической природы добавки и условий на загущение и гелеобразование. Характеристика пищевых добавок на основе растительных полисахаридов. Модифицированные крахмалы и целлюлозы. Химические реакции, лежащие в основе модификации. Пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Механизм гелеобразующего действия в низко и высокоэтерифицированных пектинах. Агароиды, камеди ксантаны и альгиновые кислоты – загустители и гелеобразователи из морских водорослей. Влияние природы полисахарида на загущение или гелеобразование.

6. Ароматизаторы и вкусовые вещества. Необходимость применения модификаторов вкуса и запаха. Эфирные масла и олеорезины. Методы получения натуральных душистых веществ: холодный отжим, перегонка с паром, экстракция натуральными жирами, маслами и органическими растворителями. Способы фальсификации натуральных эфирных масел. Методы получения искусственных душистых веществ: органический и микробиологический синтез. Особенности применения душистых масел и эссенций. Особенности получения и применения олеорезин.

7. Вкусовые добавки. Классификация и области применения. Глутаматы, инозинаты и гуанилаты. Вкусовые пептиды и аминокислоты. Мальтол и изомальтол. Заменители сахара. Натуральные и синтетические сахарозаменители. Фруктоза, мальтоза, ксилоза, лактоза, сладкие спирты. Сахарозаменители терпеновой природы – глицирризиновая кислоты, стевиозид. Дигидрохалконы, неогесперидин. Заменители сахара белковой природы – монелин, тауматин, миракулин. Синтетические подсластители – сахарин, аспартам, цикламаты, дульцин, сукралоза.

8. Пищевые добавки, продлевающие сроки хранения. Консерванты и антиоксиданты. Способы консервирования: физические, биологические, химические. Химические консерванты. Поваренная соль, уксусная кислота. Бензойная кислота и ее соли. Сорбиновая кислота и ее соли. Пищевые антибиотики. Антиоксиданты. Механизм аутоокисления липидов. Способы предотвращения окисления. Механизм антиоксидантного действия органических антиоксидантов ароматической природы. Фенолы и первичные амины. Природные антиоксиданты – флавоноиды и токоферолы. Роль аскорбиновой кислоты как синергиста антиоксидантов. Многоосновные карбоновые полиоксикислоты как комплексообразователи тяжелых металлов.

9. Технологические пищевые добавки. Их роль в технологическом потоке. Разрыхлители, добавки, облегчающие фильтрование, Токсикологические аспекты применения технологических пищевых добавок.

10. Биологически активные добавки. Определение, классификация, назначение. Основы рационального питания. Физиологические аспекты химии пищевых веществ. Алиментарные и неалиментарные вещества, макро- и микронутриенты. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов. Основные группы пищевых веществ. Концепция здорового питания.

11. Витамины. Классификация по химическому строению, растворимости в биологических жидкостях, физиологической роли. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Витамин С. Жирорастворимые витамины. Ретинол, кальциферолы, токоферолы, филохинон. Нутрицевтики и парафармацевтики. Группы органических веществ, выделяемых из природного сырья и используемых для получения БАД.

12. Технологические аспекты получения и выделения БАД. Готовые формы БАД – порошки, гранулы, пилюли, таблетки, настойки и экстракты. Методы экстракции растительного и животного сырья. Мацерация, перколяция. Методы интенсификации процессов экстракции

Лабораторный практикум

Описание заданий:

Лабораторные работы проводятся с целью формирования навыков экспериментальной работы с природными полимерами различного строения и происхождения, оценки способности студента применять их при решении практических задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. При изучении дисциплины в течение семестра выполняется 4 лабораторных работы, которые распределены по модулям дисциплины. Каждая подгруппа разбивается на несколько микрогрупп по 2-3 студента в каждой. Каждой микрогруппе выдается индивидуальное задание по тем или иным группам биополимеров. После выполнения экспериментальной части лабораторной работы каждый студент формирует отчет в лабораторном журнале, содержащий описание хода работы, экспериментальных данных, результаты работы и выводы. Далее следует собеседование с преподавателем по отчету. При необходимости преподаватель задает дополнительные вопросы для возможности объективного оценивания.

Пример описания к лабораторной работе

Лабораторная работа № 2. Выделение пектиновых веществ из отходов пищевого сырья. Определение желирующей способности пектиновых веществ.

Цель работы: выделение пектиновых веществ из отходов пищевого сырья – кожуры цитрусовых и свежего яблочного жома, определение желирующей способности пектиновых веществ.

Реактивы и материалы: корочки плодов цитрусовых, свежий яблочный жом, этиловый спирт (95%), соляная кислота (0,03 н), концентрированная соляная кислота (36%), аммиак (10%), гидроксид натрия (2,5 н), вода, сахарный песок, лимонная кислота (40%).

Оборудование: аппарат Сокслета, шариковый холодильник, круглодонная трёхгорлая колба (500 мл), воронка Бюхнера, плоскодонная колба, термостойкий химический стакан (400 мл), водяная баня, плитка, стеклянная палочка, пипетка, часовое стекло, воронка, центрифуга, термостат, фарфоровая чашка, песчаная баня

Содержание работы:

1. **Выделение пектиновых веществ из корочек цитрусовых.** 10 г апельсиновых корочек помещают в патрон, сделанный из фильтровальной бумаги. Патрон устанавливают в аппарат Сокслета, который в свою очередь соединён с круглодонной трёхгорлой колбой (500 мл) и снабжён обратным (шариковым) холодильником. В колбу заливают 300 мл 95%-го этилового спирта, включают холодильник. К установке подводят нагрев и в течение нескольких часов в аппарате Сокслета проводят непрерывную экстракцию. Этот процесс идёт до тех пор, пока спирт, собирающийся в аппарате Сокслета, не перестанет окрашиваться в жёлтый цвет. Корочки апельсина из патрона помещают на воронку Бюхнера и отжимают материал в течение 20-25 минут. Отмытую и высушенную массу помещают в плоскодонную термостойкую колбу на 100 мл, заливают 40 мл 0,03 н соляной кислоты и нагревают на кипящей бане в течение 2-2,5 часов.

Горячую вытяжку фильтруют через вату, остаток дважды промывают на фильтре большими порциями горячей воды. По охлаждении фильтрат частично нейтрализуют 10%-ым раствором аммиака до слабокислой реакции (рН 5-6) и упаривают на водяной бане до 14-16 мл. К остывшему сиропу добавляют два объёма спирта. Выпавший сырой пектин отделяют центрифугированием.

2. *Методика выделения пектиновых веществ из яблочного жома.* К 25 г свежего яблочного жома прибавляют 325 мл дистиллированной воды, доводят до pH=2 добавлением концентрированной соляной кислоты и нагревают на кипящей водяной бане 2 часа. Затем экстракт отфильтровывают и добавляют к нему 22,5 мл 2,5 н гидроксида натрия. После двухчасового омыления к раствору прибавляют 25 мл 2,5 н соляной кислоты и кипятят ещё 5 минут. Выпавший в осадок пектин отфильтровывают, промывают водой и сушат.

3. *Определение желирующей способности пектиновых веществ.* Полученный пектин заливают 50 мл воды в фарфоровой чашке, дают постоять некоторое время для набухания, затем добавляют 25 г сахарного песка и энергично кипятят на песчаной бане 10-15 минут. В упаренную смесь приливают 1 мл 40%-го раствора лимонной кислоты, хорошо перемешивают и заливают в форму на 2-3 часа.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Коваленко Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ. М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2012, 229 с. ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3160
2. Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. Биоорганическая химия: учебник. — Москва : Дрофа, 2005. — 542 с., абонемент №3, 25 экз
3. Курмаева А.И., Юсупова Р.И., Горелова Е.Г., Галяметдинов Ю.Г. Компоненты на основе природного сырья для косметических средств: растительные масла: учебное пособие. Казань: Издательство КНИТУ, 2012, 115 с. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258378&sr=1>
4. Азаров В.И., Буров А. В., Оболенская А. В. Химия древесины и синтетических полимеров. Издательство "Лань", 2010, 624 с. https://e.lanbook.com/book/4022?category_pk=3863#book_name

Дополнительная литература

5. Ю.А. Овчинников. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987, 816 с. Библиотека материалов по химии природных соединений (в открытом доступе): <http://www.chem.msu.ru/rus/books/ovchinnikov/welcome.html>
6. Киреева Н.А., Бакаева М.Д. Биохимия витаминов. Издательство:РИЦ БашГУ, 2010, 52 с. Электронный читальный зал БашГУ: <https://bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013080217413446452100003081>
7. Я. Кольман, К.- Г. Рем. Наглядная биохимия. Пер. с нем., под ред. П.Д. Решетова и Т.И. Соркиной. М.: «Мир» 2000, 469 с., Библиотека материалов по химии природных соединений (в открытом доступе): <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kolman/index.html>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.bashlib.ru/echitzal/>
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/chair/colloid.html> или <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/colloid.html>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>
7. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
8. <http://xumuk.ru/>
9. Научные поисковые ресурсы:

Scirus <http://www.scirus.com/>, ScienceResearch.com <http://www.scienceresearch.com>, MetaCrawler <http://www.metacrawler.com> Google Books <http://books.google.com> Google Scholar <http://scholar.google.com> Search.com <http://www.search.com> Ask.com <http://www.ask.com>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 402 (Учебный корпус, Мингажева, 100)	Лекции Практические занятия	Учебная мебель, доска.
<i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 405 (Учебный корпус, Мингажева, 100)	Лекционные, практические занятия	Ноутбук, Мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U Экран Dinon Electric L150*200 MW доска, мел, тряпка
<i>учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</i> аудитория № 504. Учебная лаборатория аудитория № 505 Учебная лаборатория (Учебный корпус, Мингажева, 100)	Лабораторный практикум, выполнение лабораторных работ	Аудитория № 504. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбонагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы Аудитория № 505. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквадистиллятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбонагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М,

		<p>рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459</p> <p>устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 403 (Учебный корпус, Мингажева, 100)</p>	<p>Итоговое и промежуточное тестирование</p>	<p>Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One - 12 шт. персональный компьютер Моноблок barebon ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW - 12 шт., сервер №2 Depo Storm1350Q1, коммутатор Heewlett Packard HP V1410-8 G</p> <p>Программное обеспечение: 1. Учебный класс АРМ Win Machine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г. 2. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г. 3. Учебный Комплект программного обеспечения Расчетно-информационная система Электронный справочник Конструктора, редакция 3 на 50 мест, лицензия. Договор №263 от 07.12.2012 г.</p>
<p><i>помещения для самостоятельной работы:</i> библиотека, аудитория № 201 (Учебный корпус, Мингажева, 100) Читальный зал №2, аудитория № 201 (физико-математический корпус)</p>		<p>Аудитория № 201 (корпус ИФ) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> <p>Аудитория № 201 (главный корпус) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 8 семестр
очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	24
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:
Зачет 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 модуль								
1.	Биополимеры - как пограничная жизни форма организации материи. Классы биополимеров. Бiotрансформация полимера в организме (биодеструкция и другие возможные химические превращения). Механизм биодеструкции полимеров. Природные биodeградируемые полимеры. Сырьевые источники для получения полимеров медико-биологического назначения. Основные подходы к выделению природных полимеров. Основные технологические процессы получения биополимеров. Принципы технологии получения природных полимеров. Типовое и специальное оборудование для таких производств.	4		6	10	2, с. 11-50 [1] – 2.1; [3] – 1.1, 1.2; 14, 12	8, гл. 12, с. 284-288 гл. 14, с. 359-361 [2] – гл. 1, С. 11-43 [1] – 2.1; [3] – 1.1, 1.2; Доп. 1, с.443-508 2 с. 287 сл.	СР№1 КОЛ №1
2	Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Понятие пищевого поверхностно-активного вещества. Гидрофильно-липофильный баланс. Влияние природы ПАВ на величину ГЛБ. Классификация и строение пищевых ПАВ. Механизм эмульгирующего действия.	4		6	10	[2] – гл. 1, С. 11-43 [1] – 2.1; [3] – 1.1, 1.2; Доп. 1, с.443-508 2 с. 287 сл.	8, гл. 12, с. 284-288 гл. 14, с. 359-361 [2] – гл. 1, С. 11-43 [1] – 2.1;	СР №2 КОЛ №2 Тест 1

<p>Технологические функции эмульгаторов в пищевых системах. Диспергирование и солюбилизация. Образование комплексов с белками и полисахаридами. Изменение вязкости, модификация кристаллов, смачивание. Токсикологические аспекты применения загустителей, гелеобразователей и эмульгаторов различной природы. Вещества, влияющие на физико-химические свойства пищевых продуктов. Загустители и гелеобразователи. Классификация З и Г. Гидроколлоиды животного происхождения – желатин, рыбий клей. Природа загущающего и гелеобразующего действия. Влияние аминокислотного состава на эти свойства. Загустители и гелеобразователи полисахаридной природы. Свойства и технологические функции. Механизм загущающего действия. Механизм гелеобразующего действия. Влияние химической природы добавки и условий на загущение и гелеобразование. Характеристика пищевых добавок на основе растительных полисахаридов. Модифицированные крахмалы и целлюлозы. Химические реакции, лежащие в основе модификации. Пектиновые вещества и гемицеллюлозы. Механизм гелеобразующего действия в низко и высокоэтерифицированных пектинах. Агароиды, камеди ксантаны и альгиновые кислоты – загустители и</p>						<p>[3] – 1.1, 1.2; Доп. 1, с.443-508 2 с. 287 сл.</p>	
---	--	--	--	--	--	---	--

	гелеобразователи из морских водорослей. Влияние природы полисахарида на загущение или гелеобразование.							
3	<p>Вкусовые добавки. Классификация и области применения. Глутаматы, инозинаты и гуанилаты. Вкусовые пептиды и аминокислоты. Мальтол и изомальтол. Заменители сахара. Натуральные и синтетические сахарозаменители. Фруктоза, мальтоза, ксилоза, лактоза, сладкие спирты. Сахарозаменители терпеновой природы – глицирризиновая кислоты, стевиозид. Дигидрохалконы, неогесперидин. Заменители сахара белковой природы – монелин, тауматин, миракулин. Синтетические подсластители – сахарин, аспартам, цикламаты, дульцин, сукралоза.</p> <p>Пищевые добавки, продлевающие сроки хранения. Консерванты и антиоксиданты. Способы консервирования: физические, биологические, химические. Химические консерванты. Поваренная соль, уксусная кислота. Бензойная кислота и ее соли. Сорбиновая кислота и ее соли. Пищевые антибиотики. Антиоксиданты. Механизм аутоокисления липидов. Способы</p>	4		6	10	<p>[1] – 1.1-1.3; [2] – 2.1-2.3; [4] – 4.1-4.4; [6] – 1.A.3,-2.A.5, 3.A.1-3.A.6; [8] – гл.2;</p>	<p>1, гл. 3, с. 155-158 [2] – 2.1-2.3; [4] – 4.1-4.4; [6] – 1.A.3,-2.A.5, 3.A.1-3.A.6; [8] – гл.2;</p>	

	<p>предотвращения окисления. Механизм антиоксидантного действия органических антиоксидантов ароматической природы. Фенолы и первичные амины. Природные антиоксиданты – флавоноиды и токоферолы. Роль аскорбиновой кислоты как синергиста антиоксидантов. Многоосновные карбоновые полиоксикислоты как комплексообразователи тяжелых металлов.</p> <p>Технологические пищевые добавки. Их роль в технологическом процессе. Разрыхлители, добавки, облегчающие фильтрацию, Токсикологические аспекты применения технологических пищевых добавок.</p>							
2 модуль								
4	<p>Биологически активные добавки. Определение, классификация, назначение. Основы рационального питания. Физиологические аспекты химии пищевых веществ. Алиментарные и неалиментарные вещества, макро- и микронутриенты. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов. Основные группы пищевых веществ. Концепция здорового питания.</p>	4		6	10	<p>[2] – 8.1-8.5; [4] – 9.1-9.7; [5] – 11.1-11.3, 12.1-12.7; [6] – 2.В.1-8, 3.Д.1-4; [8] – гл.5; [11];</p>	1, гл. 12, с. 557-565	<p>СР№3 Кол №3 Тест 2</p>
5	<p>Витамины. Классификация по</p>	4			10		Соответствующие	СР№4

	химическому строению, растворимости в биологических жидкостях, физиологической роли. Водорастворимые витамины. Витамины группы В. Витамин С. Жирорастворимые витамины. Ретинол, кальциферолы, токоферолы, филохинон Нутрицевтики и парафармацевтики. Группы органических веществ, выделяемых из природного сырья и используемых для получения БАД.					[1] – 6.1-6.6; [2] – 6.1, 6.2; [4] – 8.1-8.8; [5] – 2.1-2.3; [6] – 6.Б.1-5; [8] – гл. 6; [12]; [13];	разделы органич. химии	Тест
6	Технологические аспекты получения и выделения БАД. Готовые формы БАД – порошки, гранулы, пилюли, таблетки, настойки и экстракты. Методы экстракции растительного и животного сырья. Мацерация, перколяция. Методы интенсификации процессов экстракции	4			9,8	[2] – 10.1-10.8; [5] – 13.1, 13.2; [6] – 4.А.1-5; [8] – гл.7; [10];	1, гл. 7, с. 299-312	СР№5 Тест
	ФКР				0,2			
	Всего часов	24		24	59,8			

Рейтинг – план дисциплины
«Функциональные свойства биоматериалов»

Направление подготовки - 04.03.02 Химия, физика и механика материалов, Профиль подготовки – Современные материалы для медицины и промышленности
курс IV, семестр 8,

Количество часов по учебному плану 108, в т.ч. аудиторная работа 48, ФКР– 0,2, самостоятельная работа – 59,8.

Преподаватель: доц. каф. ТХиМ, Ямансарова Э.Т., Кафедра: Технической химии и материаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Пищевые добавки»				
Текущий контроль	25		0	20
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Коллоквиум	10	2	0	20
Рубежный контроль	25			
Тестовый контроль	5	3	0	25
Модуль 2 «Биологически активные добавки»				
Текущий контроль	25			
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Коллоквиум	10	2	0	20
Рубежный контроль	25			
Тестовый контроль	5	3	0	25
Поощрительные баллы				
1. Составление реферата	5			
2. Участие в решении комплексной лабораторной задачи	5			
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				