

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры ТХМ
протокол №29 от «21» июня 2019 г.

Зав. кафедрой _____
/Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Мельникова А.Я.
протокол № 10 от 24.06.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технохимические основы технологии липидов

Б1.В.1.ДВ.05.02 Цикл дисциплин и модулей, вариативная часть, дисциплины по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки

04.03.02 Химия, физика и механика материалов

Профиль подготовки

«Медицинские и биоматериалы»

Квалификация

Бакалавр

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

/Э.Т. Ямансарова

Для приема: 2016

Уфа – 2019

Э.Т. Ямансарова

Составитель / составители: Ямансарова Э.Т. _____
Рабочая программа дисциплины *актуализирована* на заседании кафедры протокол №29 от 21 июня 2019 г.

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 _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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	
4.3. <i>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	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных
спланируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	ОК-7; ПК-3; ПК-4
	Иметь представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	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	
	Иметь представление об основных технологиях получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов	
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);	
	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 биоматериалов	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	
	- использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов	

Владения (навыки/ опыт деятель- ности)	<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>	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
	<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 биоматериалов</p>	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
	<p>- навыками реализации основных технологий получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов</p>	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина «Технохимические основы технологии липидов» 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», «Функциональные свойства биоматериалов», преподаваемых в 4-8 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 предквалификационной 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.

Дисциплина «Технохимические основы технологии липидов», в свою очередь, является *предшествующей* при освоении программы научно-производственной практики, выполняемой в научно-исследовательских учреждениях.

Цели освоения дисциплины. Важным моментом в изучении проблемы применения растительных и животных липидов является установление их строения и механизмов превращения в процессе переработки, хранения и переваривания в пищеварительном тракте. Для успешного решения этой задачи необходимо изучить биохимические процессы, протекающие в растении и животном организме при синтезе липидов, при воздействии на них химических и биохимических реагентов при переработке. Умение правильно выбрать пищевую добавку липидной природы с учетом ее физико-химических характеристик позволяет получить пищевой продукт высокого качества. Все это способствует повышению квалификации бакалавров этого профиля, делает их профессионально пригодными для работы не только в пищевом производстве, но и в научной сфере, связанной с созданием новых лекарственных средств, пищевых и биологически активных добавок, формирующих текстуру продукта, являющихся профилактическими средствами многих болезней.

Преподавание данного курса имеет целью дать бакалавру понимание принципиальных основ, практических возможностей и ограничений, необходимых при создании новых пищевых и биологически активных добавок на основе липидов, знакомство со строением клеточных мембран как липидно-белковых структур, с

биохимическими и химическими процессами, протекающими на клеточном и молекулярном уровне при воздействии химических реагентов и ферментов, умение сопоставить структуру вещества и ее свойства. Бакалавр должен научиться также оптимальному выбору соответствующей пищевой добавки исходя из физико-химических, химических и реологических свойств создаваемого продукта, целей и задач эксперимента.

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 применительно к липидам и материалам на их основе. Кроме того, они должны получить практические навыки в сопоставлении химической структуры липидного вещества и возможными реологическими свойствами биологической системы и делать соответствующие выводы. В задачи курса входит также знакомство с новыми достижениями в этой области.

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

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

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

ПК-4 – способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов

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, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования или демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает 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.
		Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и самообразования	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности

	способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	Не умеет пользоваться приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельного остроить 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.	Не владеет приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
		Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования	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.

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	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

	компетенций)		
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 Неполные представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы 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 биоматериалов	Затрудняется 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.	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	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 биоматериалах	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 биоматериалах

	технологии производства и свойствах биоматериалов		
--	---	--	--

ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов

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 представление об основных технологиях получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	Фрагментарные представления об основных технологиях получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	Сформированные систематические представления об основных технологиях получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов
Второй этап (уровень)	Уметь: - использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	Затрудняется использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	Умеет использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов
Третий этап (уровень)	Владеть - навыками реализации основных технологий получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	Владеет некоторыми навыками реализации основных технологий получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	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

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (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	Знать: 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, Самостоятельная работа
	Иметь представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	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	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа
	Иметь представление об основных технологиях получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов	Лабораторная работа, отчет
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	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа

	деятельности.		
	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 биоматериалов	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	Лабораторная работа, отчет
	- использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов	Лабораторная работа, отчет
3-й этап	навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа,
Владеть навыками	технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.		
	базовыми навыками применения технологии получения наиболее важных и широко применяемых синтетических и природных полимеров и область их практического использования; правила	ПК-3 – готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и	Отчет по лабораторной работе

	международной сертификации производства и контроля качества полимерных материалов; представления о технологии производства и свойствах биоматериалов	производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	
	- навыками реализации основных технологий получения современных материалов медико-биологического назначения, в том числе на основе липидов	ПК-4 способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов	Отчет по лабораторной работе

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Для итогового контроля по дисциплине в учебном плане предусмотрен **зачет**, выставляемый на основе баллов, полученных в результате применения балльно-рейтинговой системы оценки.

Вопросы зачета

1. Введение. Основные этапы развития химии липидов. Нахождение в живой природе и разнообразие функций. Классификация липидов: на основе их структуры, хроматографической подвижности. Номенклатура и стереохимия липидов.
2. Отдельные классы нейтральных липидов. Липофильные компоненты: каротиноиды, хлорофиллы, витамины (А, Д, Е, К, F), стерины – основные представители. Природные жирные кислоты. Основные закономерности в строении. Классификация, биосинтез, нахождение в природе (насыщенные, моноеновые, полиеновые)
3. Отдельные классы фосфолипидов. Фосфатидовая кислота, фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилглицерин, дифосфатидилглицерин. Отдельные представители сфинголипидов. Фосфосфинголипиды и гликофинголипиды (сфингомиелин и церебразиды). Отдельные классы гликолипидов: могогалактоизилдтацалглицерины., дигалактозилдацилглицерины
4. Вещества, сопутствующие липидам. Окисленные производные липидов – оксилипины (тромбоксаны, лейкотриены и простагландины).
5. Биосинтез липидов, основные положения. Биосинтез глицеролипидов.
6. Выделение очистка и анализ липидов. Экстракционное выделение и очистка липидных компонентов. ГЖХ, ЖХ, ионнообменная, тонкослойная и гель-хроматография липидов. Нехроматографические методы очистки липидов.
7. Установление структуры триацилглицеридов: панкреатический гидролиз; стереоспецифический анализ
8. Идентификация фосфолипидов. Выделение, разделение по классам, щелочное деацилирование, ферментативные методы установления структуры, стереоспецифический анализ. Идентификация гликолипидов, выделение, разделение, деацилирование, разделение продуктов деацилирования - сахаров, жирных кислот. Получение их производных, идентификация. Установление структуры жирных кислот и их идентификация.
9. Химические свойства липидов по сложноэфирной группе и углеводородному радикалу: гидролиз и переэтерификация, гидрирование, галогенирование, окисление жирных кислот по

α -положению и аллильному положению. Особенности этих процессов в лабораторном синтезе и технологии.

10. Биологические мембраны. Мембранные липиды их структура и состав. Свойства биомембран (агрегация липидных молекул в зависимости от среды: мицеллы липосомы), молекулярная архитектура мембран

11. Некоторые вопросы технологии переработки липидов. Технология мыловарения, гидрогенизации жиров. Применение липидов в косметологии и фармацевтической промышленности.

12. Липосомы и ламеллярные структуры липидов – основы липидных наноматериалов. Техника и технология получения. Жидкокристаллическое состояние липидов.

Задания для самостоятельных работ

Описание задания:

Самостоятельные (проверочные) работы проводятся после каждого практического занятия 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 4 крупных темы, которые, в свою очередь на более мелкие подтемы. В течение семестра проводится 8 самостоятельных (проверочных) работ, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый из 14 вариантов проверочной работы содержит 4-5 задач. Обязательно каждый вариант содержит задания на номенклатуру соединений, методы синтеза, химические свойства, цепочки превращений.

Самостоятельная работа №1 (20 мин)

Вариант 1

1. Дайте определение понятию «триацилглицериды»
2. Назовите основные признаки веществ, относящихся к липидам.
3. Как изменяются физико-химические свойства липидов в зависимости от строения полярной головки.
4. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные методы выделения неполярных липидов

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 7 коллоквиумов, 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.

Вопросы к коллоквиуму 1 по теме: «Классификация и состав растительных и животных липидов»

1. Основные этапы развития химии липидов. Нахождение в живой природе и разнообразие функций. Классификация липидов: на основе их структуры, хроматографической подвижности. Номенклатура и стереохимия липидов.
2. Отдельные классы нейтральных липидов. Три-, ди- и моноглицериды. Липофильные компоненты: каротиноиды, хлорофиллы, витамины (А, Д, Е, К, F), стеринны – основные представители. Природные жирные кислоты. Основные закономерности в строении. Классификация, биосинтез, нахождение в природе (насыщенные, моноеновые, полиеновые)
3. Отдельные классы фосфолипидов. Фосфатидовая кислота, фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилглицерин, дифосфатидилглицерин. Отдельные представители сфинголипидов. Фосфосфинголипиды и гликофосфинголипиды (сфингомиелин и церебразиды).
4. Отдельные классы гликолипидов: моногалактозилдиацилглицеринны., дигалактозилдиацилглицеринны. Вещества, сопутствующие липидам.
5. Окисленные производные липидов – оксипипины (тромбоксанн, лейкотриены и простагландинны, ацетогенины).

Коллоквиум №2

«Методы выделения и анализа липидов. Химические свойства липидов. Основы технологии липидов»

1. Выделение очистка и анализ липидов. Экстракционное выделение и очистка липидных компонентов. ГЖХ, ЖХ, ионнообменная, тонкослойная и гель-хроматография липидов. Нехроматографические методы очистки липидов.
2. Разделение липидов с помощью дробной экстракции. Установление структуры триацилглицеридов
3. Идентификация фосфолипидов. Выделение, разделение по классам. Особенности выделения фосфолипидов.
4. Установление структуры жирных кислот и их идентификация. Использование различий в химических свойствах.
5. Химические свойства липидов по сложноэфирной группе: гидролиз и переэтерификация. Особенности этих процессов в лабораторном синтезе и технологии.
6. Химические свойства липидов по углеводородному радикалу: гидрирование, галогенирование, окисление жирных кислот по α -положению и аллильному положению. Особенности этих процессов в лабораторном синтезе и технологии.
7. Мембранные липиды их структура и состав. Физико-химические свойства мембранных липидов. Свойства биомембран (агрегация липидных молекул в зависимости от среды: мицеллы липосомы), молекулярная архитектура мембран
8. Липосомы и ламеллярные структуры липидов – основы липидных наноматериалов. Техника и технология получения. Жидкокристаллическое состояние липидов.
9. Переработка липидов. Технология мыловарения, гидрогенизации жиров. Применение липидов в косметологии и фармацевтической промышленности
10. Технологические свойства липидов. Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Понятие пищевого поверхностно-активного вещества. Гидрофильно-липофильный баланс. Влияние природы ПАВ на величину ГЛБ.
11. Классификация и строение пищевых ПАВ. Механизм эмульгирующего действия.
12. Технологические функции эмульгаторов в пищевых системах. Диспергирование и солюбилизация. Образование комплексов с белками и полисахаридами. Изменение вязкости, модификация кристаллов, смачивание.

Критерии оценки (в баллах):

- 80-100 баллов выставляется студенту, если полностью решены 6-8 заданий, в том числе в обязательном порядке задача на установление структуры, и даны исчерпывающие ответы на теоретические вопросы;
- 50-79 баллов выставляется студенту, если решены не менее 50 % заданий, в том числе цепочки превращений, спектральная задача решена, даны ответы на теоретические вопросы но имеются недочеты;
- 30-49 баллов выставляется студенту, если решены не менее 30 % заданий и имеются существенные ошибки в решении задачи изложении теоретического материала, но общая тенденция правильная;
- 0-29 баллов выставляется студенту, если имеются грубые ошибки

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.

Лабораторная работа

Экстракция липидов из пищевого объекта и определение их группового состава.

Цель работы. С помощью экстракции осуществить выделение липидов из конкретного пищевого объекта, определить их содержание и анализировать групповой состав.

Реактивы

1. пищевое сырье и продукты
2. гексан
3. хлороформ
4. хроматографические пластинки «Силуфол»
5. разделяющая система растворителей
6. 5%-ный раствор фосфорно-молибденовой кислоты в этаноле
7. бумага фильтровальная

Оборудование

1. термостат
2. весы лабораторные
3. водяная баня (колбонагреватель)
4. магнитная мешалка
5. колбы стеклянные, конические, плоскодонные, вместимостью 50 см с притертой пробкой
6. колба круглодонная одnogорлая вместимостью 50 см
7. воронка коническая
8. насадка Вюрца
9. прямой холодильник
10. аллонж
11. хроматографическая камера
12. приемник
13. термометр

1. Экстракция липидов из муки, хлеба, хлебобулочных и макаронных изделий.

Навеску измельченного продукта массой 1 г помещают в стеклянную колбу с притертой пробкой вместимостью 50 см. Затем в колбу приливают 10 мл гексана, закрывают колбу притертой пробкой и интенсивно перемешивают с помощью магнитной мешалки в течение 30 мин. По истечении указанного времени полученный экстракт отфильтровывают через складчатый фильтр на конической воронке в колбу вместимостью 50 см.

Отфильтрованный экстракт переносят в сухую, предварительно взвешенную круглодонную колбу собирают прибор для простой перегонки и отгоняют растворитель на водяной бане (колбонагревателе) при температуре 80°C в течении 40-50 мин. Затем колбу с липидами высушивают в сушильном шкафу при температуре 70°C примерно 50 мин. Взвешивают колбу и определяют количество липидов в пробе.

Полученные данные вносит в таблицу.

Таблица.

Наименование	Масса, г	Количество липидов
--------------	----------	--------------------

образца	пробы	пуст. колбы	колбы с липидами	г	%

3.2. Экстракция липидов из компонентов пище концентратов (гречневой и пшеничной крупы).

Навеску измельченного продукта массой 1 г. помещают в стеклянную плоскодонную колбу с притертой пробкой вместимостью 50 см. Затем в колбу приливают 10 мл гексана. Закрывают колбу притертой пробкой и интенсивно встряхивают в течение 30 минут на качалке или перемешивают на магнитной мешалке.

Полученный экстракт липидов и гексана через складчатый фильтр на воронке отфильтровывают в сухую, предварительно взвешенную крутилодонную колбу вместимостью 50 см (диаметр горла 12 мм) собирают прибор для перегонки и отгоняют растворитель на водяной бане при температуре 80°C в течение 40-50 минут до полного испарения гексана. Далее колбу с липидами высушивают в вакуум-сушильном шкафу при температуре 70°C примерно 50 минут

Взвешивают колбу и определяют количество липидов в пробе.

Полученные данные вносят в таблицу.

Таблица.

Наименование образца	Масса, г			Количество липидов	
	пробы	пуст. колбы	колбы с липидами	г	%

3.3. Определение группового состава липидов методом ТСХ.

Пластинки «Силуфол» предварительно окрашивают раствором фосфорно-молибденовой кислоты, в этаноле, смачивая их ватным тампоном, после чего сушат на воздухе.

Из выделенных липидов получают 2% - ный раствор, растворяя в хлороформе.

Проведение анализа. На подготовленную пластину «Силуфол» с помощью микрошприца или стеклянного капилляра наносят ~ 1 мкл 2% - ого раствора липидов в хлороформе в виде сплошной узкой полосы на линию старта, которая намечается на 5 – 7 мм выше нижнего края пластинки заканчивается на расстоянии 5 мм от боковых краев.

Разделение проводят в стеклянной камере, которая закрывается шлифованной крышкой. Камеру заполняют системой растворителей до высоты 5 мм с тем, чтобы растворитель не касался стартовой линии. Пластинку с нанесенными образцами помещают в камеру, вертикально погружая в разделяющую смесь, и оставляют в ней до тех пор, пока высота подъема фронта восходящего растворителя не достигнет отмеченной длины разделительного пути. Разделительный путь (расстояние от линии старта до фронта растворителя) равен для пластины «Силуфол»- 90 мм.

Разделение проводят в системе гексан – диэтиловый эфир – уксусная кислота – 80:20:1. После окончания хроматографического разделения пластинку вынимают из камеры и сушат в горизонтальном положении до полного испарения остатков растворителей. Проявление пластин проводят в термостате в течение 5-10 минут при температуре 60°C.

Идентификацию фракций проводят с помощью свидетелей или по значению R_f для данной системы растворителей. Данные определения R_f заносят в таблицу. R_f рассчитывают по отношению длины пятна от стартовой линии до середины пятна и общей длине фронта растворителя

$$R_f = \frac{l}{p}$$

Таблица 1

Групповой состав липидов.

Группы липидов	R _f	
	По литературе	Экспериментальные
Полярные липиды (глико-, фосфолипиды)	На старте	
Моноацилглицерины	0,02	
1,2-диацилглицерины		
1,3-диацилглицерины	0,13-0,21	
Жирные кислоты	0,39	
Триацилглицерины	0,60	
Эфиры стероидов	0,94	

В конце делается вывод о наличии в образце тех или иных групп липидов.

Получения эмульсий и изучение их свойств

Цель работы:

Получение эмульсии, определение ее типа, изучение ее устойчивости.

Реактивы

Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное вода дистиллированная, различные виды ПАВ (моноглицериды дистиллированные, моноглицериды мягкие, фосфатидный концентрат).

Приборы и химическая посуда

Гомогенизатор лабораторный, весы лабораторные, баня водяная, цилиндры мерные вместимостью 25 см и 50 см, стаканы химические вместимостью 100 см.

Методика выполнения

В химическом стакане вместимостью 100 см взвешивают от 0,02 до 0,2 г ПАВ и приливают 30 мл растительного масла. Содержимое стакана перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения ПАВ в масле, подогревая при необходимости на водяной бане.

После охлаждения в раствор ПАВ в масле вносят 10 мл дистиллированной воды и гомогенизируют смесь при комнатной температуре в течение 5 минут при скорости вращения мешалки гомогенизатора примерно 2000 об/мин.

25 мл приготовленной эмульсии наливают в мерный цилиндр и наблюдают за процессом ее расслаивания на две макрофазы. Через каждые 15 минут замеряют объем стабильной фазы и определяют устойчивость эмульсии (табл. 1. 2).

Оставшуюся часть эмульсии оставляют для определения ее типа, Для этого каплю эмульсии помещают в пробирку с водой (5-7 мл). Если капля равномерно распределяется в воде, исследуемая эмульсия является прямой, капля обратной эмульсии в воде не диспергируется. Результаты оформляем в виде графиков.

Влияние концентрации ПАВ на свойство эмульсии

Название ПАВ

№ пп	Концентрация ПАВ, %	Тип эмульсии	Количество устойчивой фазы эмульсии (мм) через				Устойчивость эмульсии (%) через			
			15	30	45	60	15	30	45	60
1	0,05									
2	0,10									
3	0,25									
4	0,50									

Делается вывод о зависимости устойчивости эмульсии от концентрации исследуемого ПАВ.

Таблица 2

Влияние вида ПАВ на свойство эмульсии

Концентрация ПАВ ___ %

№ пп	Название ПАВ, %	Тип эмульсии	Количество устойчивой фазы эмульсии (мм) через				Устойчивость эмульсии (%) через			
			15	30	45	60	15	30	45	60
1	МГД									
2	МГЫ									
3	ФК									
4										

Делается вывод о зависимости устойчивости эмульсии от типа ПАВ.

По окончании исследования делается общий вывод, включающий наблюдения о типе эмульсий, стабилизированных различными ПАВ и наиболее эффективном эмульгаторе.

Образец оформления лабораторного журнала

Ведение соответствующих записей - жизненно важная часть всей экспериментальной работы. Окончательный отчет должен быть точным, ясным и кратким и содержать такое количество информации, чтобы любой профессиональный химик смог точно повторить работу. Ниже изложены общепринятые положения и установившийся порядок ведения рабочего журнала.

1. Запись экспериментальных данных

Ведите все записи в прочном лабораторном журнале. Каждый эксперимент должен иметь номер, заглавие и дату его проведения. По ходу эксперимента все наблюдения, взвешивания, температуры и другие данные заносите непосредственно в журнал (не пишите их на клочках бумаги, которые легко потерять).

2. Окончательный отчет

После того как эксперимент завершен, необходимо написать окончательный отчет (как проиллюстрировано ниже), который должен включать:

1. Краткую формулировку цели эксперимента.

2. Написанный своими словами сжатый отчет о непосредственно проведенном эксперименте, а не простую копию данной методики. Количества веществ помещают в скобки после их названия. Приведем такой пример: «Сухие магниевые стружки (0,45 г, 0,018 моль) поместили в высушенную в печи 25-мл трехгорлую колбу, снабженную капельной воронкой, обратным холодильником (и то, и другое с хлоркальциевыми трубками) и магнитной мешалкой. В капельную воронку залили раствор бромбензола (2,65 г, 0,017 моль) в сухом эфире (9 мл) и прикапывали его в течение примерно 5 мин с перемешиванием. После прикапывания первых нескольких капель, раствор помутнел и стал нагреваться. Прикапывание было продолжено с такой скоростью, чтобы эфир спокойно кипел.» Детальные описания стандартных экспериментальных методик, например перегонки или кристаллизации, обычно не требуются (за исключением экспериментов, специально разработанных для обучения этим методам), но они должны включать сведения о любых изменениях, которые важны для данного конкретного эксперимента.

3. Массу каждого продукта и его выход в процентах:

выход (%) = (полученный выход / теоретический выход) * 100.

4. Температуру плавления или кипения каждого продукта, а также литературные данные для сравнения (последние можно получить из справочной литературы, имеющейся в лаборатории или библиотеке).

5. Заключительную часть, суммирующую результаты и комментирующую их.

3. Образцы и спектры

Сохраните в небольшом количестве образцы всех продуктов, интермедиатов и производных и нанесите на ампулу с образцом ваше имя, номер эксперимента, дату, название соединения и его температуру плавления. Спектры должны иметь аналогичные пометки, и, кроме того, на них следует указать условия и параметры при которых они были записаны.

Дата

Лабораторная работа №

Работа начата

Тема:
 Схема реакций:
 Оборудование и реактивы:
 Методика эксперимента:
 Ход эксперимента:
 Таблица:

Полученное вещество	Константы		Выход		
	экспериментальные	справочные	г	в %	от теоритического.

Вывод:
 Работа закончена:
 Затрачено:
 Подпись преподавателя:

Тестовые задания

Это средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос. Возможно использование тестовых вопросов, предусматривающих ввод обучающимся короткого и однозначного ответа на поставленный вопрос.

Пример тестового задания к промежуточному контролю по дисциплине 1 вариант

- Основным признаком растительных липидов является:
 - накопление их в околоплодниках и кожуре
 - в качестве главного компонента триглицериды растительных масле содержат ненасыщенные (с одной или более двойной связью) кислотные остатки
 - содержат в основном остатки насыщенных кислот
 - являются твёрдыми по консистенции
- К простым липидам относятся:
 - триглицериды, воски, эфиры стериннов
 - фосфолипиды, эфиры стериннов, триглицериды
 - протеолипиды, фосфолипиды, гликолипиды
 - воски, эфиры холестерина, протеолипиды
- К основным функциям липидов не следует относить:
 - защитная
 - энергетическая
 - регуляторная
- К сложным липидам относятся:
 - сфинголипиды, глицерофосфолипиды, воски
 - гликосфинголипиды, глицеросфинголипиды, протеолипиды
 - триацилглицерины, фосфолипиды, стеролы
 - воски, триглицериды, сфингомиелины
- Нейтральные липиды – это:
 - содержат одну или две свободные гидроксильные группы (моно или диацилглицерины)
 - триглицериды и сопутствующие им соединения – углеводороды, эфиры высших жирных спиртов
 - моноглицериды и углеводороды

- Г) эфиры глицерина, включающие остаток фосфорной кислоты и аммонийного основания
6. Основным структурным элементом фосфолипидов, определяющим их свойства, является:
- А) строение и длина радикала остатков жирных кислот
 - Б) наличие остатка фосфорной кислоты и аммонийного основания
 - В) наличие только углеводного остатка
 - Г) наличие свободных гидроксильных групп в спиртовом остатке
7. Показателем гидролитического распада жиров является кислотное число. Его величина зависит:
- А) от условий хранения жира – влажности, температуры, освещённости
 - Б) от длины углеводородного радикала жирнокислотного остатка
 - В) от степени окисленности жирнокислотного остатка
 - Г) активности ферментов
8. Степень ненасыщенности жира показывает:
- А) кислотное число, перекисное число, число омыления
 - Б) число омыления, йодное число, эфирное число
 - В) перекисное число, йодное число, число омыления
 - Г) кислотное число, число омыления, йодное число
9. Свободные липиды – это:
- А) экстрагируемые полярными органическими растворителями
 - Б) экстрагируемые неполярными растворителями
 - В) переходят в раствор только после разрушения клеточной структуры
 - Г) не экстрагируются никакими растворителями
10. Средняя суточная потребность человека в жирах и маслах составляет:
- А) 60-70%, причём соотношение животных и растительных жиров
 - Б) 30-35%

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%

Перечень тем рефератов по дисциплине «Технохимические основы технологии липидов»

1. Использование липидов для инкапсулирования лекарственных средств (антибиотики, высокотоксичные противораковые препараты, ослабленные вакцины и др.)
2. Использование липосом, технология липосомальных препаратов, какие методы используются.
3. Методы включения лекарственных веществ: приборы, методические рекомендации
4. Получение липосомальных дермальных препаратов: мази, крема, жидкие липосомальные препараты и др.
5. Методы изучения проницаемости биологической мембраны на модели липосомы
6. Ламеллярные (слоистые) структуры основных липидов: технология ламеллярных структур, эмульсий и моноламеллярных эмульсий.
7. Технически значимые получения в пищевой промышленности масла,
8. Способы переработки и разделения соапстоков,

9. Технология мыловарения.
10. Использование компонентов липидов в фармацевтике.
11. Способы выделения минорных компонентов липидов.
12. Технология получения лакокрасочных материалов на основе натуральных липидов.
13. Технология строительных материалов с использованием природных жиров и масел в полимерных композициях.
14. Получение свободных жирных кислот

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Иозеп А.А., Пассет Б.В., Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ. Издательство "Лань", 2017. 356 с. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/91905?category=5381>
2. 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_view_red&book_id=258378
3. Грищенко, Т.Н. Липиды. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - 64 с. - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232491>

7.2. Дополнительная литература

1. Соколова О. Я., Бибарцева Е. В., Науменко О. А. Биохимические основы биологических процессов. Лабораторный практикум: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2015, 97 с. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439079
2. С.Г. Юнусова. Введение в химию липидов : учебное пособие / .— Уфа : Реактив, 2000 .— 42 с. 2 экз. Электронный каталог библиотеки БашГУ: <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+4992+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
3. Киреева Н.А., Бакаева М.Д. Биохимия витаминов. Издательство:РИЦ БашГУ, 2010, 52 с. Электронный читальный зал БашГУ: <http://bashedu.bibliotech.ru/Reader/Book/2013080217413446452100003081>

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. Online chemical modeling environment - <http://ochem.eu/home/show.do>
2. Virtual Computational Chemistry Laboratory - <http://www.vcclab.org>
3. База данных PDB - <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
4. База данных ZINC - <http://zinc.docking.org/>
5. Драг-дизайн: как в современном мире создаются новые лекарства - <http://biomolecula.ru/content/15>
6. Лекарственные средства - <http://www.buymedicine.ru/karta-sayta/>
7. Электронный образовательный ресурс «Хемоинформатика и молекулярное моделирование» площадки "Зилант" системы дистанционного обучения Казанского (Приволжского) федерального университета. - <http://zilant.kfu-learn.ru/course/view.php?id=376>
8. <http://www.moldyn.org>, <http://www.nehudlit.ru/books/subcat281.html> программы Microsoft Office 2007, программа ChemDraw, HyperChem, ChemOffice
9. **United States Patent and Trademark Office** [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.uspto.gov/patft/index.html>, свободный. – Загл. с экрана.

(патентная база США, бесплатный доступ к базе данных рефератов и полных описаний изобретений США с 1976 г.).

10. **European Patent Office** [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://ep.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана.

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>
1	2	3
<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, колба нагреватель 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 колба нагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459 устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные штативы

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Технохимические основы технологии липидов** на 6 семестр

Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	111,8
Учебных часов на подготовку к экзамену	

Форма(ы) контроля:

Зачет 6 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
Модуль 1								
1.	Введение. Основные этапы развития химии липидов. Нахождение в живой природе и разнообразие функций. Классификация липидов: на основе их структуры, хроматографической подвижности. Номенклатура и стереохимия липидов. Отдельные классы нейтральных липидов. Липофильные компоненты: каротиноиды, хлорофиллы, витамины (А, Д, Е, К, F), стерины – основные представители. Природные жирные кислоты. Основные закономерности в строении. Классификация, биосинтез, нахождение в природе (насыщенные, моноеновые, полиеновые)	4			18	Основная 1, кн. 4 Дополнительная 3,	Основная 1, кн. 4	СР1 Кол1
2.	Отдельные классы фосфолипидов. Фосфатидовая кислота,	2		4	18	Основная 1, кн. 3 с.166-194	Основная 1, кн. 3 с.195-	СР2

	<p>фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозит, фосфатидилглицерин, дифосфатидилглицерин. Отдельные представители сфинголипидов. Фосфосфинголипиды и гликосфинголипиды (сфингомиелин и церебразиды). Отдельные классы гликолипидов: могогалактоизилдтацалглицерины., дигалактозилдацилглицерины Вещества, сопутствующие липидам. Окисленные производные липидов – оксипипины (тромбоксаны, лейкотриены и простагландины). Биосинтез липидов, основные положения. Биосинтез глицеролипидов. Биологические мембраны. Мембранные липиды их структура и состав. Свойства биомембран (агрегация липидных молекул в зависимости от среды: мицеллы липосомы), молекулярная архитектура мембран</p>					Дополнительная 9, с. 534-569	212 Дополнительная 9, с. 534-569 Методички (номера заданий указываются преподавателем)	
3.	<p>Выделение очистка и анализ липидов. Экстракционное выделение и очистка липидных компонентов. ГЖХ, ЖХ, ионнообменная, тонкослойная и</p>	2		4	18	Основная 1, кн. 3 с.214-243 Дополнитель ная 2	Основная 1, кн. 3 с.243- 248 Дополнительная 2	СР3 Кол2

	гель-хроматография липидов. Нехроматографические методы очистки липидов. Установление структуры триацилглицеридов: панкреатический гидролиз; стереоспецифический анализ Идентификация фосфолипидов. Выделение, разделение по классам, щелочное деацилирование, ферментативные методы установления структуры, стереоспецифический анализ. Идентификация гликолипидов, выделение, разделение, деацилирование, разделение продуктов деацилирования - сахаров, жирных кислот. Получение их производных, идентификация. Установление структуры жирных кислот и их идентификация.							
Модуль 2								
4.	Химические свойства липидов по сложноэфирной группе и углеводородному радикалу: гидролиз и переэтерификация, гидрирование, галогенирование, окисление жирных кислот по α -положению и аллильному положению. Особенности этих процессов в лабораторном синтезе и технологии.	4		4	18	Основная 1, кн. 3 с.325-408 Дополнительная 1, с. 676-611	Основная 1, кн. 3 с. 325-408 Дополнительная 1, с. 676-611 1	СР4

Некоторые вопросы технологии переработки липидов. Технология мыловарения, гидрогенизации жиров. Применение липидов в косметологии и фармацевтической промышленности Липосомы и ламеллярные структуры липидов – основы липидных наноматериалов. Техника и технология получения. Жидкокристаллическое состояние липидов – основные понятия и термины.	2		4	18			
Использование липидов в составе фармацевтических препаратов. Мультиламеллярные эмульсии. Камедогенность и тератогенность препаратов. Липиды в составе ухаживающей косметики	2			21,8			
ФКР				0,2			
Всего часов: 144	16		16	111,8			

Рейтинг – план дисциплины

направление 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов

курс 3 семестр 6

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. аудиторная работа 32 ч., самостоятельная работа 112 ч.

Кафедра технической химии и материаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 50 баллов				
Текущий контроль			0	25
Аудиторная работа Коллоквиум №1	12	1	0	12
2. Выполнение лабораторных работ	1	4	0	8
3. Написание самостоятельных работ	1	5		5
Рубежный контроль				25
Тестовое задание №1	10	1	0	25
Модуль 2 50 баллов				
Текущий контроль				25
Аудиторная работа Коллоквиум №2	12	1	0	12
2. Выполнение лабораторных работ	1	4	0	8
3. Написание самостоятельных работ	1	5		5
Рубежный контроль				25
Тестовое задание №2	10	1	0	15
Защита реферата	10	1		10
Всего				40
Поощрительные баллы				
1. Публикация статей, Участие в конференции			0	8
2. Помощь преподавателю в учебно-методической работе			0	2
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет			0	-