

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Инженерный факультет

Актуализировано:  
на заседании кафедры ТХиМ  
протокол № 26 от «13» июня 2017 г.

Зав. кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 / Мельникова А.Я

протокол № 14 от «26» июня 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Основы химии живых систем**

**Обязательная дисциплина вариативной части**

**Б1.В.1.06**

**Программа бакалавриата**

**Направление подготовки**



**04.03.02 Химия, физика и механика материалов**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Медицинские и биоматериалы**

**Квалификация**

**Бакалавр**

Разработчик д. х.н., проф.  К.х.н., доц	 Куковинец О.С.   Ямансарова Э.Т.
---	---

Для приема 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составители: д.х.н., проф. Куковинец О.С.



к.х.н., доц. Ямансарова Э.Т.



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 26 от « 13 » июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины:

Скорректированы и изменены самостоятельные работы, разработаны тесты, контрольная работа повышенной сложности для получения дополнительных баллов студентами.

Внесены изменения в перечень программного обеспечения и базы данных

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу, утверждены на заседании кафедры, протокол №27 от 11 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой ТХиМ



А.А. Мухамедзянова

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. Рейтинг план дисциплины	
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 с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать: основы работы с литературными источниками, основные положения дисциплины, методы их освоения, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	<b>ОК-7</b> - способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Знать: _____ современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	<b>ОПК-1</b> - способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Знать: методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	<b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и ме-	

<sup>1</sup> Должны соответствовать картам компетенций.

		ханики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	
	4. Знать: принципы работы аналитических приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	<b>ПК-2-</b> готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	
	5. Знать: структуру химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	<b>ПК-3-</b> готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	
Умения	1. Уметь: работать с литературными источниками, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	<b>ОК-7-</b> способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Уметь: использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их использования для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	<b>ОПК-1</b> -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении	

		профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Уметь: применить методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	<b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии	
	4. Уметь: использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	<b>ПК-2</b> - готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	
	5. Уметь: использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду	<b>ПК-3</b> - готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производствах для анализа взаимодействия тех-	

		нологий и окружающей среды	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности., технологиями организации процесса самообразования.	<b>ОК-7</b> - способность к самоорганизации и к самообразованию	
	2. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей профессиональной области деятельности, основываясь на знаниях полученных при изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.	<b>ОПК-1</b> -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	3. Владеть: навыками самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	<b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной тех-	

		нологии материалов	
	4. Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа и самооценки деятельности.	<b>ПК-2-</b> готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	
	5. Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	<b>ПК-3-</b> готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Основы химии живых систем» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана Основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению «Химия, физика и механика материалов», профиля «Медицинские и биоматериалы». Дисциплина изучается на третьем курсе в пятом семестре.

Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего, с базовой частью профессионального цикла, поскольку базируется на знаниях, приобретенных в ходе изучения таких предметов как «Органическая химия», «Специальные главы органической химии», «Основы биохимии». Овладение данной дисциплиной позволяет понять особенности живых систем и важность биоорганической химии для развития фармацевтической промышленности. Знание химических и биосинтетических подходов к синтезу вторичных метаболитов и продуктов первичного биосинтеза позволяет профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно и используются знания о возможностях применения современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного).

Дисциплина «Основы химии живых систем», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дисциплин, таких как «Микробиологические методы в производстве материалов», «Химическая технология переработки растительного сырья», «Природные материалы биологического и медицинского назначения», «Химия и технология липидов и материалы на их основе».



Целью освоения дисциплины «Основы химии живых систем» является доведение до выпускника понимания того, что органические соединения являются неотъемлемой частью живой природы, органические реакции лежат в основе всех превращений в живом организме, однако, они проходят в среде, способной существовать только в определенных условиях, следовательно, подчиняясь общим законам химии, должны в то же время иметь свои особенности. Необходимо изучить роль ферментов, как катализаторов всех процессов, протекающих в живом организме, коферментов и кофакторов, понять биогенетическую связь многих органических веществ, выделяемых из природных источников. Будут рассмотрены основные разделы: аминокислоты, белки, липиды, углеводы, вторичные метаболиты. Внимание уделяется и таким аспектам, как получение функциональных материалов для пищевой и фармацевтической промышленности на основе первичных и вторичных метаболитов.

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.03.02 – «Химия, физика и механика материалов» (квалификация «Бакалавр»), которыми должен обладать выпускник:

### **Общекультурные компетенции (ОК):**

**ОК-7**-способность к самоорганизации и к самообразованию

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

**ОПК-1** -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание

**ОПК-2** - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

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

**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

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

### **3. 1.Объем учебной дисциплины**

В целом общая трудоемкость дисциплины «Основы химии живых систем» составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из них:

Контактная работа: лекций – 73,2 в том числе

-лекции 36,

лабораторные работы – 36,

ФКР – 1,2  
 Самостоятельная работа студентов – 36  
 Контроль -34,8

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 к самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2  «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4  «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: основы работы с литературными источниками, основные положения дисциплины, методы их освоения, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	1. Не знает основ работы с литературными источниками, не знает основных положений дисциплины, методы их освоения, не способен к самоорганизации и к самообразованию	Демонстрирует частичное знание основ работы с литературными источниками, не вполне знает основные положения дисциплины, методы их освоения, слабо способен к самоорганизации и к самообразованию	Демонстрирует знание основ работы с литературными источниками, знает основные положения дисциплины, методы их освоения, способен к самоорганизации и к самообразованию, но допускает отдельные ошибки	Владеет полной системой знаний о работе с литературными источниками, знает основные положения дисциплины, методы их освоения, способен к самоорганизации и к самообразованию
		Не знает технологии самоорганизации и самообразования	Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и самообразования	Знает с некоторыми пробелами технологии самоорганизации и	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и

				самообразования	зации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: работать с литературными источниками, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	1. Не умеет работать с литературными источниками, не способен к самоорганизации и самообразованию.	Плохо знает литературные источники, проявляет слабые способности к самоорганизации и к самообразованию	Неплохо знает литературные источники, проявляет способность к самоорганизации и к самообразованию	Хорошо знает литературные источники, проявляет хорошие способности к самоорганизации и к самообразованию
		2. Не владеет приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения	1. Не владеет приемами саморегуляции, допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия	Владеет отдельными приемами самоорганизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возмож-	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов самоорганизации при выпол-	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию

	профессиональной деятельности.,технологиями организации процесса самообразования.	вия и свои возможности при принятии решений.	ности при принятии решений.	нении деятельности в конкретных заданных условиях.	принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
		2. Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования	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 намеренными целями самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личностные возможности овладения этим содержанием.	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.

**ОПК-1 -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»

	ций)				
Первый этап (уровень)	Знать: современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	1. Не знает современных методов химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	Демонстрирует частичное знание современных методов химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	Демонстрирует знание современных методов химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций, но допускает отдельные ошибки	Владеет полной системой знаний о современных методах химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций
		2. не знает как применить полученные знания по физике, химии, биологии для решения профессиональных задач	Недостаточно хорошо знает технологии применения полученных знаний по физике, химии, биологии для решения профессиональных задач	Знает с некоторыми пробелами технологии применения полученных знаний по физике, химии, биологии для решения профессиональных задач	Показывает хорошие знания технологий применения полученных знаний по физике, химии, биологии для решения профессиональных задач
Второй	Уметь: ис-	1. Не умеет	Плохо использу-	Неплохо	Хорошо

этап (уровень)	пользовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их использования для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их использования для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	использует современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их применения для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	использует современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их применения для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	использует современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их применения для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций
		2. Не умеет планировать выполнение своих профессиональных функций в естественно научной области с применением полученных знаний.	Плохо умеет планировать выполнение своих профессиональных функций в естественно научной области с применением полученных знаний.	Владеет системой приемов планирования выполнения своих профессиональных функций в естественно научной области с применением полученных знаний.	Умеет планировать выполнение своих профессиональных функций в естественно научной области с применением полученных знаний.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей профессиональной об-	1. Не владеет навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей профессиональной	Владеет отдельными навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей профессиональной деятельности,	Демонстрирует систему навыков самостоятельно строить процесс овладения новыми	Готов самостоятельно строить процесс овладения новыми знаниями в своей

	ласти деятельности, основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.	области деятельности, основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.	основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.	знаниями в своей профессиональной области деятельности, основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук..	профессиональной области деятельности, основываясь на знаниях полученных про изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.
		2. Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой информации, полученной при изучении физики, химии, биологии, использования ее в профессиональной деятельности.	Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой информации, полученной при изучении физики, химии, биологии, использования ее в профессиональной деятельности.	Практически уверенно владеет системой методов и приемов отбора необходимой информации, полученной при изучении физики, химии, биологии, использования ее в профессиональной деятельности.	Уверенно владеет системой методов и приемов отбора необходимой информации, полученной при изучении физики, химии, биологии, использования ее в профессиональной деятельности.

**ОПК-2 - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов**

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 «Удовлетвори-	4	5 «Отлич-

компетенции	обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Неудовлетворительно»	«Хорошо»	«Хорошо»	но»
Первый этап (уровень)	Знать: методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	1. Не знает методов эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	Демонстрирует частичное знание методов эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	Демонстрирует знание методов эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, но допускает отдельные ошибки	Владеет полной системой методов эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов
		2. не знает, как применить полученные экспериментальные навыки для решения профессиональных задач.	Недостаточно хорошо знает, как применить полученные экспериментальные навыки для решения профессиональных задач.	Знает с некоторыми пробелами технологии применения полученных экспериментальных навыков для реше-	Показывает хорошие знания, как применить полученные экспериментальные навыки



				ния профессиональных задач.	для решения профессиональных задач.
Второй этап (уровень)	Уметь: применить методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	1. Не умеет применять методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	Плохо применяет методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	Неплохо применяет методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	Хорошо применяет методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах
		2. Не умеет планировать выполнение	Плохо умеет планировать выполнение своих	Владеет системой приемов	Умеет планировать вы-

		своих профессиональных функций в естественно научной области с применением методов эксперимента в области естественных наук и смежных областях.	профессиональных функций в естественно научной области с применением методов эксперимента в области естественных наук и смежных областях.	планирования выполнения своих профессиональных функций в естественно научной области с применением методов эксперимента в области естественных наук и смежных областях..	полнение своих профессиональных функций в естественно научной области с применением методов эксперимента в области естественных наук и смежных областях..
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	1. Не владеет навыками самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	Владеет отдельными навыками самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	Демонстрирует систему навыков самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений, структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических	Готов самостоятельно работать в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении прак-

				задач в области наук о материалах	тических задач в области наук о материалах
		2. Не владеет методами и приемами ведения эксперимента, позволяющими эффективно работать в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	Владеет отдельными методами и приемами ведения эксперимента, позволяющими эффективно работать в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	Практически уверенно владеет системой методов и приемов ведения эксперимента, позволяющими эффективно работать в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	Уверенно владеет системой методов и приемов ведения эксперимента, позволяющими эффективно работать в различных областях наук о материалах и в современной технологии материалов

**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	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать принципы работы аналитических приборов, позволяющих	1. Не знает принципов работы аналитических приборов, по-	Демонстрирует частичное знание принципов работы аналитических прибо-	Демонстрирует знание принципов работы аналитических	Хорошо знает принципы работы аналити-

	решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач	зволяющих решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач	ров, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач	приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач	ческих приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач
		2. Не знает, как использовать приборно-аналитическую базу для работы в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	Недостаточно хорошо знает, как использовать приборно-аналитическую базу для работы в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	Знает с некоторыми пробелами как использовать приборно-аналитическую базу для работы в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	Показывает хорошие знания как использовать приборно-аналитическую базу для работы в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач
Второй этап (уровень)	Уметь использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных областях современных технологий, связан-	1. Не умеет использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных областях современных технологий,	Слабо умеет использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных областях современных технологий, связанных с реше-	Практически умеет использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных	Демонстрирует уверенные умения как использовать аналитические приборы, позво-

	ных с решением материаловедческих задач	связанных с решением материаловедческих задач	нием материаловедческих задач	областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	ляющие решать задачи в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач
		2. Не умеет использовать все возможности современных аналитических приборов	Владеет отдельными приемами использования аналитических приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	Владеет системой приемов использования аналитических приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач	Полностью владеет приемами использования аналитических приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современных технологий, связанных с решением материаловедческих задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа и самооценки деятельности.	1. Не владеет навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа и самооценки	Владеет отдельными навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа и самооценки деятельности.	Демонстрирует возможность самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа	Готов и умеет самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа

		деятельности.		лиза и самооценки деятельности.	за и самооценки деятельности.
		2. Не владеет навыками работы на современных приборах и методами интерпретации полученных данных	Владеет отдельными навыками работы на современных приборах и методами интерпретации полученных данных	Владеет системой навыков работы на современных приборах и методами интерпретации полученных данных	Демонстрирует полное владение навыками работы на современных приборах и методами интерпретации полученных данных

**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 компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать структуру химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	1. Не знает структуру химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей	Демонстрирует частичное знание структуры химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Демонстрирует неплохое знание структуры химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для	Хорошо знает структуру химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа

		среды		анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	взаимодействия технологий и окружающей среды
		2. Не знает, как использовать знания о технологических процессах в профессиональной деятельности	Недостаточно хорошо знает, как использовать знания о технологических процессах в профессиональной деятельности	Знает с некоторыми пробелами как использовать знания о технологических процессах в профессиональной деятельности	Показывает хорошие знания как использовать знания о технологических процессах в профессиональной деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду	1. Не умеет использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду	Слабо умеет использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду	Практически умеет использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду	Умеет использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производствах для анализа влияния их на окружающую среду
		2. Не умеет использовать все возможности современных аналитических приборов для установления влияния тех-	Проявляет отдельные умения по использованию всех возможностей современных аналитических приборов для установления влия-	Владеет системой приемов использования всех возможностей современных аналитиче-	Полностью владеет приемами использования всех возможностей современных

		нологий на окружающую среду	ния технологий на окружающую среду	ских приборов для установления влияния технологий на окружающую среду	аналитических приборов для установления влияния технологий на окружающую среду
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	1. Не владеет навыками самостоятельного решения задач, связанных с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	Владеет отдельными навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	Демонстрирует возможность самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	Готов и умеет самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду
		2. Не владеет навыками анализа влияния современных технологий на окружающую среду	Владеет отдельными навыками анализа влияния современных технологий на окружающую среду	Владеет системой навыков анализа влияния современных технологий на окружающую среду	Демонстрирует полное владение навыками анализа влияния современных технологий на окружающую среду

Критериями оценивания являются баллы, выставяемые за освоение разделов дисциплины перечисленных в рейтинг плане и баллы, полученные за ответы на экзамене

Шкала оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 до 110 баллов – «отлично».



**25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**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**

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	1.Знать: основы работы с литературными источниками, основные положения дисциплины, методы их освоения, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	<b>ОК-7</b> - способность к самоорганизации и к самообразованию	Контрольная работа Коллоквиум Экзамен
	2.Знать: современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием для решения задач	<b>ОПК-1</b> -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их исполь-	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные

<sup>2</sup>Должны соответствовать картам компетенций.

	возникающих при выполнении профессиональных функций	зованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	работы Экзамен
	3. Знать: методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	<b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Экзамен
	4. Знать: принципы работы аналитических приборов, позволяющих решать задачи в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	<b>ПК-2</b> - готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Экзамен
	5. Знать: структуру химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	<b>ПК-3</b> - готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные

		процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	работы Экзамен
Умения	1. Уметь: работать с литературными источниками, быть способным к самоорганизации и к самообразованию	<b>ОК-7-</b> способность к самоорганизации и к самообразованию	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен
	2. Уметь: использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии для приобретения новых знаний и их использования для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций	<b>ОПК-1</b> - способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен
	3. Уметь: применить методы эксперимента в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах	<b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и ме-	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен

		ханики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии	
	4. Уметь: использовать аналитические приборы, позволяющие решать задачи в различных областях современных технологии, связанных с решением материаловедческих задач	<b>ПК-2-</b> готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен
	5. Уметь: использовать знания о типовых химико-технологических процессах и производств для анализа влияния их на окружающую среду	<b>ПК-3-</b> готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности., технологиями организации процесса самообразования.	<b>ОК-7-</b> способность к самоорганизации и к самообразованию	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен
	2. Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения новыми	<b>ОПК-1</b> -способность использовать современные методы хи-	Проверочные работы

	<p>знаниями в своей профессиональной области деятельности, основываясь на знаниях полученных при изучении физики, химии, биологии и других смежных наук.</p>	<p>мии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание</p>	<p>Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен</p>
	<p>3. Владеть: навыками самостоятельной работы в неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов при решении практических задач в области наук о материалах</p>	<p><b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p>	<p>Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Экзамен</p>
	<p>4. Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных методов анализа и самооценки деятельности.</p>	<p><b>ПК-2</b>- готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач</p>	<p>Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Решение задач</p>

			Экзамен
	5. Владеть: навыками самостоятельно решать задачи, связанные с выбором современных технологий с учетом их влияния на окружающую среду	<b>ПК-3-</b> готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды	Проверочные работы Контрольная работа Коллоквиум Лабораторные работы Тест Решение задач Экзамен

### 4.3. Рейтинг план дисциплины

Рейтинг план дисциплины представлен в приложении 2

#### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса и задачу.

#### Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Типы основных взаимодействий в живых системах, характеристика фазового состояния.
2. Соответствие реакций, происходящих в живых системах по законам термодинамики. Особенности протекания экз – и эндэргонических реакций *in vivo*. Роль АТФ и кофакторов для эффективного протекания реакций.
3. Основы кинетики биохимических реакций, классификация в соответствии с маршрутом протекания. Процесс биосинтеза жирных кислот как пример многостадийного циклического процесса.
4.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\omega$  – окисление жирных кислот.
5. Кофакторы и коферменты, их роль в биохимических процессах. Основные типы коферментов, их окислительно – восстановительные превращения.
6. Реакции дисмутации и реакции катализируемые оксидоредуктазами. Оксигеназное и диоксигеназное окисление.
7. Свободное радикальное окисление и защитные системы организма (природные антиоксиданты).
8. Роль комплексообразования в биосистемах, принципы взаимосвязи металлов жизни и биолигандов.

9. Общая классификация аминокислот: кислотнo – основные свойства, классификация по типу радикала, стереохимия природных аминокислот. Классификация по функциональным свойствам и их роли в организме.
10. Реакция аминокислот *in vivo*: тиол – дисульфидное равновесие, декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование, переаминирование.
11. Биогенные амины, их образование и роль в биосистемах.
12. Применение аминокислот в качестве лекарственных средств, продукты метаболизма аминокислот.
13. Непротеиногенные аминокислоты и их функции в биосистемах.
14. Биосинтез аминокислот.
15. Аминокислоты как строительные блоки для синтеза белка, понятия об идеальном белке и аминокислотном score.
16. Структурная организация белковых молекул.
17. Функции, выполняемые белками в биосистемах.
18. Сравнительная характеристика питательной функции белков различного происхождения. Причина пониженной усвояемости растительных белков, понятие о бочке Либиха.
19. Обогащение белков лимитирующими аминокислотами. Новые формы белковой пищи, их характеристика.
20. Ферменты и ингибиторы белковой природы. Классификация ферментов (простые и сложные). Специфические свойства ферменты (размер, каталитическая активность, видоспецифичность).
21. Влияние условий на эффективность реакций, катализируемых ферментами (температура, кислотность среды, наличие кофакторов и коферментов).
22. Характеристика наиболее важных ферментов (оксидогеназы, липоксигеназы, липазы, гидролазы, протеолитические ферменты).
23. Денатурация белка.
24. Полипептиды, их происхождение и роль в биосистемах (нейропептиды, транспортные пептиды, вкусовые, пептидные токсины, регуляторные пептиды, пептидные гормоны).
25. Липиды, определение, основные типы органических соединений, относящиеся к липидам, источники липидов.
26. Биологические функции липидов (структурная, энергетическая, резервная, защитная).
27. Нейтральные липиды, жирнокислотный состав ацилглицеридов, биосинтез жирных кислот. Зависимость жирнокислотного состава от источника жира (растительные и животные), пространственные формы ацилглицеридов.
28. Воски, состав восков (истинные, эфиры холестерина, эфиры витаминов А и D). Растительные и животные липиды.
29. Сложные липиды. Фосфолипиды, их биосинтез, классификация в зависимости от остатка при фосфатидной группе.
30. Производные сфингозина (церамиды, сфингомиелин, гликосфинго-липиды, цереброзиды, ганглиозиды).
31. Функциональные свойства липидов (запасные, структурные).
32. Сопутствующие вещества, содержащиеся в сыром жире (жирорастворимые пигменты, витамины, стерины).
33. Гидролиз и переэтерификация глицеридов, роль такого типа процессов.
34. Реакции ацилглицеридов с участием углеводородного радикала (гидрирование, окисление, природные окисленные формы жирных кислот). Антиоксиданты, используемые для стабилизации жиров.
35. Основные характеристики липидов (кислотное число, число омыления, йодное число).

36. Пищевая ценность масел и жиров. Соотношение животных и растительных жиров.
37. Углеводы. Классификация, функции, выполняемые углеводами в живых системах (резервная, структурная, защитная, биополимеры, участие в образовании гибридных структур).
38. Ферментативный и неферментативный гидролиз крахмала, сахарозы, некрахмалистых полисахаридов.
39. Химическое и ферментативное окисление сахаров, брожение.
40. Дегидратация, дегградация и карамелизация углеводов, полезные и вредные свойства продуктов превращения. Реакция Майера (взаимодействие с аминокислотами и белками), перегруппировки Амадори и Хейтса.
41. Потеря питательной ценности продуктов из-за неферментативного потемнения углеводов, влияние условий на глубину превращений, влияние структуры сахара на его реакционную способность.
42. Функции моно – и олигосахаридов в пищевых продуктах (сладость, гидрофильность, желеобразующие свойства).
43. Классификация минеральных веществ, роль макроэлементов.
44. Группа микроэлементов, принимающих участие в кроветворении, регулировании обмена, построении костной ткани, регулирование деятельности нервной и сердечно – сосудистой системы.
45. Вредное воздействие избыточного количества бериллия, стронция, селена, молибдена, металлы – токсиканты.
46. Основные типы баланса в организме.
47. Пищевые кислоты, классификация, источник, выполняемая роль.
48. Процессы, в организме протекающие при участии воды, понятие об активности воды, органической, близлежащей и мульти слое. Влияние количества влаги на сохранность пищевых продуктов. Методы её определения.

### **Примеры задач для экзаменационных билетов:**

#### **Задача 1**

При полном гидролизе 16.4 г дипептида соляной кислотой ( $\omega(\text{HCl}) = 14.6 \%$ ,  $\rho = 1.08 \text{ г/см}^3$ ) было получено 20,95 г соли. Установите возможную структурную формулу исходного дипептида и вычислите  $V(\text{HCl})$ , прореагировавшей с исходным дипептидом

#### **Задача №2**

Определите, какая аминокислота является лимитирующей в белке молока, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3. Укажите лимитирующую аминокислоту.

#### **Задача №13**

Рассчитайте число омыления для одного из компонентов подсолнечного масла – 1,2-ди-О-линолеил-3-О-стеароилглицерида. От какого фактора в большей степени зависит число омыления – степени ненасыщенности или длины углеродной цепи кислот, входящих в состав триацилглицеридов?

#### **Задача №14**

Триацилглицерины оливкового, подсолнечного и льняного масел содержат практически одинаковое количество насыщенных (8-14%) и ненасыщенных (86-92%) жирных кислот, однако их йодные числа заметно различаются: 75-94, 110-144 и 174-184 соответственно. В том же ряду снижается и температура застывания названных масел. Объясните эти факты.

#### **Задача 29**



Из 243 г крахмала получен водный раствор спирта массой 0.25 кг. Определите массовую долю этанола в растворе, если выход реакции гидролиза составляет 65%, а реакции брожения 72%.

### Задача 30

Какую массу глюкозы можно получить из 72 кг картофеля, если выход продуктов составляет 55%, а массовая доля крахмала в картофеле – 18%?

### Образец экзаменационного билета:

**Башкирский государственный университет**

**Инженерный факультет**

**Кафедра «Техническая химия и материаловедение»**

---

**Дисциплина «Основы химии живых систем», 3 курс,  
направление «Химия, физика и механика материалов»**

**профиль**

**Медицинские и биоматериалы**

**Экзаменационный билет № ...**

1. Роль кофакторов и коферментов в биосистемах, примеры процессов с их участием.
2. Классификация липидов по источнику извлечения, полярности и сложности строения, сопутствующие жиру вещества.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры ТХиМ

Составитель: д.х.н., проф.

Куковинец О.С.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А.Мухамедзянова

### Критерии оценки:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

### Примеры проверочных работ:

**Работа №1**

**Вариант 1**

1. Охарактеризовать основные типы межмолекулярных взаимодействий.
2. Фазовое состояние живых систем.
3. Роль сопряженных реакций в биосистемах, пример реакций подобного типа.
4. Почему химические реакции в биосистемах являются многоступенчатыми и обратимыми.
5. Автокатализ, автоколебательные процессы.
6. Типы перекисных радикалов, образующихся при протекании гомолитических процессов в организме.
7. Радиолитиз воды.
8. Роль тиол-дисульфидного равновесия в блокировании перекисных процессов в организме.

### **Критерии оценки:**

Студент, выполнивший

70 - 100% задания получает -3 балла, 60 -50% -2 балла, 50 - 30% -1 балл

### **Проверочная работа № 2**

Вариант 1

1. Первичный биосинтез серина и цистеина.
2. Неокислительное дезаминирование цистеина
3. Роль пиридоксальфосфата в биосинтезе аминокислот
4. Аминокислоты в качестве предшественников пигментов и ароматических веществ
5. Аминокислотный скор
6. Функциональные свойства белков, выполняемые ими в биосистемах
7. Получаемые виды заменителей белка в зависимости от назначения

### **Критерии оценки:**

Студент, выполнивший

70 - 100% задания получает -3 балла, 60 -50% -2 балла, 50 - 30% -1 балл

### **Проверочная работа № 3**

1. Классификация ферментов (простые и сложные). Характеристика каждого типа.
2. Чем обусловлена высокая видоспецифичность ферментов.
3. Влияние условий на эффективность ферментативного катализа.
4. Дегидрогеназы, как подкласс оксидоредуктаз, пример катализируемых ими реакций.
5. Схема оксигеназного окисления при катализе ферментным комплексом Р-450.
6. Процессы, катализируемые протеазами.

### **Критерии оценки:**

Студент, выполнивший

60 - 100% задания получает -2 балла, 30 -50% -1 балл

#### **Проверочная работа № 4**

1. Окислительно-восстановительные превращения убихинонов и флавопротеинов
2. Участие тетрагидрофолиевой кислоты в окислительно-восстано-вительных превращениях
3. Дегидрогеназное окисление, как пример ОВР в биосистемах
4. Моноксигеназное окисление при участии пиридинопротеинов и цитохрома Р-450
5. Факторы, ускоряющие окисление масел и жиров по аллильному положению
6. Роль ферментных систем в защите организма от свободноради-кального окисления

#### **Критерии оценки:**

Студент, выполнивший

60 - 100% задания получает -2 балла, 30 -50% -1 балл

#### **Проверочная работа № 5**

1. Классификация липидов в соответствии с поляпной головкой
2. Воски, определение, классификация, примеры
- 3.Церамиды и сфингомиелины
- 4 Сопутствующие вещества, содержащиеся в сыром жире
5. Методы выделения липидов
6. Кислотное число и число омыления

#### **Критерии оценки:**

60 - 100% задания получает -2 балла, 30 -50% -1 балл

#### **Проверочная работа № 6**

1. Основной состав эсенциальных жирных кислот, входящих в структуру липидов
2.  $\beta$ -Окисление жирных кислот
3. Липоксигеназное окисление жирных кислот и продукты распада образующихся продуктов
4. Роль стериннов в биосистемах

#### **Критерии оценки**

60 - 100% задания получает -2 балла, 30 -50% -1 балл

#### **Проверочная работа № 7**

1. Функции углеводов, выполняемые ими в биосистемах
2. Ферментативные реакции брожения углеводов
3. Зависимость скорости не ферментативного потемнения углеводов  
От вида аминокислоты и типа сахара
4. Сладость углеводов и фиксация ими ароматических

### **Критерии оценки**

60 - 100% задания получает -2 балла, 30 -50% -1 балл

### **Проверочная работа № 8**

1. Классификация минеральных веществ по их содержанию в биосистемах
1. Роль кальция и фосфора в живых организмах
2. Функции, выполняемые катионами железа в биосистемах
3. Гидрокарбонатная буферная система организма
4. Металло-лигандный обмен и его роль в функционировании живых систем
5. Классификация воды по прочности связывания с биополимерами
6. Активность воды

### **Критерии оценки:**

Студент, выполнивший более 50% задания получает 1 балл

### **Пример контрольной работы:**

#### **Вариант 1**

1. Приведите классификацию липидов в соответствии с типом полярной головки.
2. Что происходит в результате следующих превращений:
  3. Как осуществить превращения, чтобы исходя из монолинолената глицерина, получить три молекулы натриевой соли линолевой кислоты?
  4. Представьте перспективные формулы лизофосфолипидов и плазмалогенов.

5. Каким образом можно предотвратить неконтролируемое повышение кислотного числа липидов?

### Критерии оценки:

Студент, выполнивший 100% задания получает -8 баллов

90 - 80% -7-6 баллов, 70 - 60% -5 баллов, 60 -50% -4 балла, 49 - 40% -3 балла,

39 - 30% -2 балла, 29 - 20% -1 балл, если менее 20 баллов – работа считается не выполненной.

### Вариант 2

1. Классификация липидов в соответствии с их полярностью и жирнокислотным составом.
2. Что происходит в результате следующих превращений:

3. Как, исходя из тристеарата глицерина, получить олеатдиленолеат глицерина?
4. Представьте перспективные формулы церамидов и цереброзидов.
5. Каким образом можно предотвратить неконтролируемое повышение перекисного числа в липидах.

### Критерии оценки:

Студент, выполнивший 100% задания получает -7 баллов

100% -7баллов, 90 - 80% -6 баллов, 70 - 60% -5 баллов, 60 -50% -4 балла, 49 - 40% -3 балла,

39 - 30% -2 балла, 29 - 20% -1 балл, если менее 20 баллов – работа считается не выполненной.

### Пример лабораторной работы:

#### Лабораторная работа № 1 Определение белка по методу Лоури.

##### Оборудование:

1. круглодон. колба на 200-250 мл.
2. обратный холодильник.
3. печка.
4. мерный цилиндр: 100мл и 20мл
5. пипетка на 2 мл.

##### Реактивы:

- A. 2%-ый  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в 0,1 н NaOH.
- B. 0,5%-ый  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в 1%-ом р-ре виннокислого натрия
- C. 50млA+1 мл B
- D. разбавленный реагент Фолина

- |    |                   |    |  |
|----|-------------------|----|--|
| 6. | бюретка на 25 мл. | 1. | 100 г $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 7. | мерный стакан     | 2. | 25 г $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 8. | фильтр Шота       | 3. | 50 мл 85%-ой $\text{H}_3\text{PO}_4$                     |
| 9. | 13 пробирок.      | 4. | 100 мл $\text{HCl}$ (конц.)                              |
|    |                   | 5. | 150 г $\text{Li}_2\text{SO}_4$                           |
|    |                   | 6. | 1 н $\text{NaOH}$  |

### Ход работы

Реактив Фолина готовится следующим образом:

5 г  $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и 1,2 г  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  растворяют в 35 мл дист. воды, прибавляют 2,5 мл 85%-ой  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и 5 мл конц.  $\text{HCl}$ . Смесь кипятят с обратным холодильником 10 ч., затем добавляют 7,5 г  $\text{Li}_2\text{SO}_4$ , 2,5 мл воды и несколько капель брома. Для удаления избытка брома смесь кипятят без холодильника. После охлаждения раствор фильтруют и хранят в темной склянке. Раствор Фолина титруют 1 н раствором гидроксида натрия до перехода окраски по фенолфталеину и разбавляют водой из того расчета, чтобы раствор имел 1 н кислотность. Для этого раствор разбавляется примерно в 2 раза

### Приготовление исходного раствора белка.

Для приготовления исходного раствора белка взвешивают на технических весах 0,1 г стандартного белка и растворяют в 100 мл дист. воды. При необходимости раствор фильтруют.

### Приготовление растворов с меньшей концентрацией белка.

Из исходного раствора методом разведения готовят растворы с меньшим содержанием белка в соответствии со следующей таблицей:

1. Исходный раствор	- 100 единиц белка
2. 8 мл раствора 1+2 мл воды	- 80 единиц белка
3. 7 мл раствора 1+3 мл воды	- 70 единиц белка
4. 6 мл раствора 1+4 мл воды	- 60 единиц белка
5. 5 мл раствора 1+5 мл воды	- 50 единиц белка
6. 5 мл раствора 2+5 мл воды	- 40 единиц белка
7. 5 мл раствора 3+5 мл воды	- 35 единиц белка
8. 5 мл раствора 4+5 мл воды	- 30 единиц белка
9. 5 мл раствора 5+5 мл воды	- 25 единиц белка
10. 5 мл раствора 6-1-5 мл воды	- 20 единиц белка
11. 5 мл раствора 8+5 мл воды	- 15 единиц белка
12. 5 мл раствора 10+5 мл воды	- 10 единиц белка
13. 3 мл раствора 11+6 мл воды	- 5 единиц белка

### Проведение анализа.

1,6 мл испытуемого раствора белка и 2 мл раствора С перемешивают и оставляют на 10 минут при комнатной температуре. Затем добавляют 0,2 мл раствора D, очень быстро перемешивают (в течение 1-2 с) и оставляют на 30- 40 минут при комнатной температуре для развития окраски. По истечении времени интенсивность окраски образовавшегося комплекса проверяют на КФК-2 при красном светофильтре при  $\lambda=760$  нм. Содержание белка определяют по калибровочной кривой.

### Выделение белков. Экстракция и осаждение белков.

Изучение белков любого биологического материала начинается с выделения и хотя бы частичной очистки.

### Основные этапы выделения и очистки белков следующие:

1. Разрушение клеточной структуры материала: измельчение, гомогенизация.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .
2. Экстракция белков. Подбор режима экстракции позволяет избирательно перевести в раствор разные группы белков.

### 3. Осаждение белков.

а. Осаждение белков трихлоруксусной кислотой (ТХУ) позволяет отделить белки от пептидов и аминокислот (белковый азот отделяется от небелкового азота). При этом происходит необратимая денатурация белков.

б. В нативном состоянии белки обычно осаждают сульфатом аммония. Разные группы белков осаждаются при разных концентрациях  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . При ступенчатом осаждении можно выделить отдельные белковые фракции, например, фракцию белков, обладающую ферментативной активностью.

в. Избирательное осаждение белков можно провести при изменении рН белкового раствора (осаждение в изоэлектрической точке). При этом способе осаждения обычно сохраняется нативная структура белков как в осадке, так и в надосадочной жидкости.

г. Тепловая обработка может применяться для осаждения термолабильных белков, в том случае, если не стоит задача сохранения нативной структуры белка.

Выбор способа и режима осаждения определяется поставленной задачей и индивидуальными особенностями объекта исследования.

4. Очистка белков с использованием современных физико-химических методов позволяет получить индивидуальные белки в нативном состоянии.

Все операции по выделению белков контролируются по выходу белка и по его активности.

### Материалы и методы

1. Пшеница, горох, клубни картофеля.
2. 0,1н HCl
3. Трихлоруксусная кислота — 10% -ный раствор.
4. 0,35% -ный раствор соды.
5. Реактивы для определения белка по Лоури.

### Этапы выделения:

1. Зерно измельчают на лабораторной мельничке, клубни картофеля измельчают на тёрке и отжимают сок.
2. Экстракцию белков из зернового сырья осуществляют водой или раствором соды. 10 г измельченного материала экстрагируют 150 мл выбранного экстрагента при интенсивном перемешивании на мешалке в течение 3 минут. Растворенные белки отделяют от осадка центрифугированием. Надосадочную жидкость используют в опытах по осаждению белков.

### Осаждение белков раствором ТХУ

В пробирки вносят растворы в количествах, указанных в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Раствор белка, мл	H <sub>2</sub> O мл	ТХУ, мл	Кратность разведения исходного	Показание КФК	Содержание белка, мг/мл	
						в надосадочной жидкости	в осадке
1	5	5	0				
2	5	4	1				
3	5	3	2				
4	5	2	3				
5	5	0	5				

Содержимое пробирок встряхивают и оставляют на некоторое время для формирования осадка. Если осадок не формируется, пробирки прогревают в воде с температурой 30-40°C. В надосадочной жидкости после фильтрации определяют содержание белка по методу Лоури. При необходимости испытуемый раствор разводят в 2 или 3 раза. Для определения присутствия белка в надосадочной жидкости используют биуретовую реакцию. Для биуретовой реакции используется 10% -ный раствор NaOH и 2% -ный раствор CuSO<sub>4</sub>

: 5 капель надосадочной жидкости наливают в пробирку, туда же добавляют 5 капель раствора NaOH и по стенке медленно вливают 1 — 2 капли CuSO<sub>4</sub>. Если белок присутствует в надосадочной жидкости, то растворы окрашиваются в красно — фиолетовый цвет.

### Осаждение белков при изменении pH среды

В пробирки вносят растворы в количествах, указанных в табл. 2

Таблица 2

№ п/п	Раствор белка, мл	H <sub>2</sub> O мл	0,1 н HCl, мл	Кратность разведения исходного раствора	Показание КФК	Содержание белка, мг/мл
1	5	5	0			
2	5	3	2			
3	5	2	3			
4	5	1	4			
5	5	0	5			

В пробирки с раствором белка вначале вносят заданное количество соляной кислоты, содержимое пробирок встряхивают и оставляют на несколько минут для формирования осадка. Затем вносят необходимое количество воды для компенсации объема. Пробирки повторно встряхивают и содержимое фильтруют через сухой фильтр. В фильтрате определяют белок по Лоури или по биуретовой реакции.

#### Критерии оценки:

1 балл выставляется студенту, если он выполнил и аккуратно оформил лабораторную работу

#### Вопросы, выносимые на коллоквиумы:

### КОЛЛОКВИУМ №1

#### Аминокислоты, полипептиды, белки

##### 1. Аминокислоты

- 1.1. Классификация по химическому строению
- 1.2. Классификация по признаку содержания в биообъектах и их роли
- 1.3. Классификация по типу радикала (R)
- 1.4. Химические и биохимические превращения аминокислот, и их функции (образование пигментов, фосфолипидов, процессы утилизации, реакции окислительного и неокислительного дезаминирования и др.)
- 1.5. Протеиногенные и непротеиногенные, биохимический синтез и источники. Тиолдисульфидное равновесие
- 1.6. Пищевая ценность аминокислот, аминокислотный скор
- 1.7. Аминокислоты как лекарственные средства

##### 2. Белки:

- 2.1. Классификация белков по их функциям в организме (структурные, транспортные, защитные, рецепторные, ферментные и др.)
- 2.2. Пищевая ценность белков различного происхождения, сравнительная характеристика, понятие о бочке Либиха
- 2.3. Простые и сложные белки, их характеристики
- 2.4. Проблема обогащения белков лимитирующими аминокислотами
- 2.6. Новые формы белковой пищи (вторичное сырье, соевая мука, белковые концентраты, соевые изоляты) и виды, в которых они производятся



- 2.5. Ферменты и ингибиторы белковой природы (окислительно-восстановительные, гидролазы, протеолитические ферменты).
- 2.6. Процессы, происходящие с белками при переработке пищевого сырья
- 2.7. Выделение и очистка белков
  - 2.7.1. Основные этапы выделения белков
  - 2.7.2. Экстракция и осаждение белков
  - 2.7.3. Концентрирование белков
  - 2.7.4. Очистка белков

### 3. Полипептиды:

- 3.1. Классификация согласно выполняемым функциям
- 3.2. Причины возникновения пищевых аллергий

#### 4. Нарушения аминокислотного обмена и белковая недостаточность

Критерии оценки - 5 баллов:

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85 - 100% задания;
- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил 75 - 84 % задания;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил 65-74% задания.
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил 55 - 64% задания
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил 30- 54% задания
- 0 баллов выставляется студенту, если он выполнил менее 30% задания

## **КОЛЛОКВИУМ №2**

### **Липиды**

1. Триацилглицериды – в каком органе растения находится их наибольшее число, к какому классу липидов они относятся, их классификация (по числу жирнокислотных радикалов, по степени их разнообразия, по признаку сочетания предельных и непредельных жирных кислот)
2. Какие соединения называют глико - (ГЛ) и фосфолипидами (ФЛ), к каким классам липидов они относятся, написать общую структурную формулу для ГЛ и ФЛ.
3. Классификация липидов. Стереохимия и номенклатура.
4. Основные представители гликолипидов растений – моногалактозил- и дигалактозил-диацилглицериды, общая структурная формула, нахождения в природе.
5. Гидролиз триацилглицеридов.
6. Эссенциальные жирные кислоты: какие жирные кислоты относятся к эссенциальным, структура, нахождение в природе.
7. Выделение липидов из растений: основные методы экстракции, растворители, выделение нейтральных и полярных липидов.
8. Основные методы разделения липидов: колоночная и тонкослойная хроматографии, адсорбенты и растворители.
9. Сфинголипиды: фосфосфинголипиды – сфингомиелин; гликосфинголипиды – галактоцеребозид (нервон); - основные структурные формулы, нахождение в природе.
10. Основные представители фосфолипидов – фосфатидилэтаноламин и фосфатидилхолин.
11. Основные представители фосфолипидов – дифосфатидилглицерин (кардиолипин) и фосфатидилглицерин.
12. Основные представители насыщенных жирных кислот, их нахождение в природе, биосинтез.
13. Основные представители моноеновых жирных кислот, их нахождение в природе, биосинтез.

14. Основные представители полиеновых жирных кислот, их нахождение в природе, биосинтез.
15. Ацильные производные на основе: высокомолекулярных жирных спиртов (воски), диолов (диольные липиды), стеролов (сложные эфиры стерина).
16. Витамин F.
17. Идентификация жирных кислот с помощью ГЖХ-анализа.

Критерии оценки - 5 баллов:

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85 - 100% задания;
- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил 75 - 84 % задания;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил 65-74% задания.
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил 55 - 64% задания
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил 30- 54% задания
- 0 баллов выставляется студенту, если он выполнил менее 30% задания

### **КОЛЛОКВИУМ №3**

#### **Углеводы**

1. Характеристика моносахаридов с химической и биохимической точек зрения, применение в пищевой промышленности.
2. Функции моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах и в организме человека.
3. Характеристика олигосахаридов с химической и биохимической точек зрения, применение в пищевой промышленности.
4. Олигосахара, содержание в природных источниках, роль в питании и биохимических процессах.
5. Характеристика крахмала с химической и биохимической точек зрения, применение в пищевой промышленности.
6. Крахмал, гликоген, химический и ферментативный гидролиз крахмала.
7. Способы модификации крахмала, цели структурного изменения молекулы крахмала.
8. Окисление углеводов. Применение окисных форм в пищевых целях.
9. Методы гидролиза углеводов. Факторы влияющие на гидролитические процессы.
10. Ферментативный и химический гидролиз сахарозы, лактозы.
11. Классификация и общая характеристика неусваиваемых углеводов.
12. Реакции дегидратации и термической дегградации углеводов.
13. Карамелизация сахаров. Продукты, образующиеся в результате кармелизации и их свойства.
14. Ферментативный гидролиз некрахмалистых полисахаридов.
15. Меланоидинообразование. Факторы, влияющие на протекание реакции Майера.
16. Гомо- и гетерополисахариды. Пентозаны, инулин, камеди и слизи. Химическая и биохимическая характеристики.
17. перегруппировка Амадори. Отличие от процессов, протекающих при реакции Майера.
18. Пектиновые вещества. Протопектины, петкиновыегислоты. Строение, функции в растительной клетке. Пищевые функции.
19. Методы определения углеводов и выделения сахаров, крахмала, клетчатки.
20. усвоение углеводов, пищевая ценность, пути метаболизма в организме.
21. Содержание углеводов в пищевых продуктах. Сладость пищевых продуктов.
22. Функциональные свойства углеводов в пищевой технологии.
23. Использование продуктов восстановления углеводов для диетического питания и в пищевой промышленности.
24. Методы синтеза замещенных по ОН группе сахаров. Синтез аминопроизводных сахаров. Роль аминосахаров в процессе жизнедеятельности.

Критерии оценки - 5 баллов:

- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил 85 - 100% задания;
- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил 75 - 84 % задания;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил 65-74% задания.
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил 55 - 64% задания
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил 30- 54% задания
- 0 баллов выставляется студенту, если он выполнил менее 30% задания

### Пример задания на коллоквиум:

#### Коллоквиум № 1 «Аминокислоты, пептиды, белки»

1. Что такое незаменимые аминокислоты? Перечислите их. Каково основное назначение аминокислот, поступивших в кровяное русло из пищеварительного тракта?
2. Глутатион, его строение, функции в клетке.
3. Каковы критерии оценки пищевой и биологической ценности белков. Что такое полноценные и неполноценные белки?

**Задача:** При гидролизе в кислой среде дипептида массой 10,8 г образовалось только одно соединение – хлороводородная соль аминокислоты. Масса этой соли 15,35 г. Какова структура дипептида?

#### Коллоквиум № 2

##### «ЛИПИДЫ»

- 1 Понятие липидов. Их классификация и нахождение в природе.
2. Химические реакции липидов, протекающие по сложнэфирной группе.
3. Способы извлечения простых липидов из пищевого сырья.

**Задача:** Для гидрирования некоторого образца жира необходим 1 моль водорода. При нагревании продукта гидрирования в подкисленном водном растворе образуется смесь глицерина и одной кислоты общей массой 188,8 г. При обработке кислоты избытком  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  выделяется 6,72 л газа (н.у.). Вычислите молярную массу жира и приведите одну из его возможных формул.

#### Коллоквиум № 3 «Углеводы»

1. Характеристика моносахаридов с биохимической и химической точек зрения, применение их в пищевой промышленности.
2. Крахмал, гликоген, химический и ферментативный гидролиз крахмала
3. Окисление углеводов *invitro* и *invivo*. Значение этих превращений.

**Задача:** Заменитель сахара сорбит (более точное название D-глюцит) может быть получен путем восстановления нескольких гексоз. Приведите примеры реакций восстановления соответствующих моносахаридов. Какой из них рациональнее использовать для этой цели?

#### Задачи:

##### Задача 1

При полном гидролизе 16.4 г дипептида соляной кислотой ( $\omega(\text{HCl}) = 14.6\%$ ,  $\rho = 1.08 \text{ г/см}^3$ ) было получено 20,95 г соли. Установите возможную структурную формулу исходного дипептида и вычислите  $V(\text{HCl})$ , прореагировавшей с исходным дипептидом

#### **Задача №2**

Определите, какая аминокислота является лимитирующей в белке молока, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3. Укажите лимитирующую аминокислоту.

#### **Задача №3**

Определите лимитирующую аминокислоту в белке муки пшеничной (в.с.), если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3. Укажите лимитирующую аминокислоту.

#### **Задача 4**

При полном гидролизе 16.5 г природного дипептида соляной кислотой ( $\omega(\text{HCl}) = 14.6\%$ ,  $\rho = 1.08 \text{ г/см}^3$ ) было получено 27.87 г соли. Установите возможную структурную формулу исходного дипептида и вычислите  $V(\text{HCl})$ , прореагировавшей с исходным дипептидом

#### **Задача 5**

При гидролизе в кислой среде дипептида массой 10,8 г образовалось только одно соединение – хлороводородная соль аминокислоты. Масса этой соли 15,35 г. Какова структура дипептида?

#### **Задача 6**

При щелочном гидролизе 30,5 г дипептида образовалось только одно соединение – натриевая соль одной из аминокислот. Масса этой соли 38,25 г. Установите строение дипептида и назовите его.

#### **Задача 7**

При действии на дипептид концентрированной азотной кислоты возникает желтое окрашивание. При гидролизе 6,24 г этого дипептида образовалось 6,6 г одной аминокислоты. Каково строение дипептида?

#### **Задача 8**

Рассчитайте аминокислотный скор яичного белка, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3. Укажите лимитирующую аминокислоту.

#### **Задача 9**

Рассчитайте аминокислотный скор белка соевых бобов, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3.

#### **Задача 10**

Рассчитайте аминокислотный скор белка куриного мяса, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 1.

#### **Задача 11**

Рассчитайте аминокислотный скор белка молока, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 1.

#### **Задача 12**

Рассчитайте аминокислотный скор белка морского окуня, если содержание незаменимых аминокислот в нем известно и представлено в таблице 3.

### Задача №13

Рассчитайте число омыления для одного из компонентов подсолнечного масла – 1,2-ди-О-линолеил-3-О-стеароилглицерида. От какого фактора в большей степени зависит число омыления – степени ненасыщенности или длины углеродной цепи кислот, входящих в состав триацилглицеридов?

### Задача №14

Триацилглицерины оливкового, подсолнечного и льняного масел содержат практически одинаковое количество насыщенных (8-14%) и ненасыщенных (86-92%) жирных кислот, однако их йодные числа заметно различаются: 75-94, 110-144 и 174-184 соответственно. В том же ряду снижается и температура застывания названных масел. Объясните эти факты.

### Задача №15

Рассчитайте число омыления для одного из компонентов оливкового масла – 1,2-ди-О-олеил-3-О-пальмитоилглицерина. От какого фактора в большей степени зависит число омыления – степени ненасыщенности или длины углеродной цепи кислот, входящих в состав триацилглицеридов?

### Задача №16

Рассчитайте объем водорода при нормальных условиях, необходимый для превращения 1 кг подсолнечного масла (йодное число 130) в смесь полностью насыщенных триацилглицеридов. Какими химическими реакциями можно проконтролировать полноту гидрирования?

#### Критерии оценки - 4 балла:

- 4 балла выставляется студенту, если он выполнил 85 - 100 % задания;
- 3 балла выставляется студенту, если он выполнил 65-84% задания.
- 2 балла выставляется студенту, если он выполнил 55 - 64% задания
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил 30- 54% задания
- 0 баллов выставляется студенту, если он выполнил менее 30% задания

### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. Куковинец О.С., Зайнуллин Р.А., Салимова Е.В., Касрадзе В.Г., Гаделева Х.К. «Функционализация олефинов в синтезе биологически активных веществ» Учебное пособие, Уфа, РИЦ БашГУ, 2007г., (электронная версия 2014 г.), [elib.bashedu.ru](http://elib.bashedu.ru)
2. Грандберг И.И. «Органическая химия» М.: Юрайт, 2012г. <http://ecatalog.bashlib.ru>

#### 5.2. Дополнительная литература

1. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., Колпакова В.В., Витол И.С., Кобелева И.Б. «Пищевая химия», изд-во СПб Гиорд, 2004 г., <http://ecatalog.bashlib.ru>
2. Куковинец О.С., Зайнуллин Р.А. и др. «Средства и методы защиты биополимеров» Уфа. 2006г. РИО БашГУ.
3. Комов В.П., Шведова В.Н. «Биохимия», М., Дрофа, 2004 г., <http://ecatalog.bashlib.ru>

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

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

а также

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
  - ЭБС издательства «Лань»;
  - ЭБС «Электронный читальный зал»;
  - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
  - Научная электронная библиотека;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;
  - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
  - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
  - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
  - справочно-правовая система Консультант Плюс;
  - справочно-правовая система Гарант.

#### **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>
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа:</b> аудитория № 402 (учебный корпус, Минга, 100)	Лекции	Доска, мел, тряпка
<b>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</b> аудитория № 501. Учебная лаборатория (учебный корпус, Мингажева, 100)	Лабораторные работы, коллоквиумы	Лабораторная мебель, доска, Шкафы вытяжные химические 3 шт. устройство для сушки посуды ПЭ-2000, электроколориметр КФК-2, колориметр фотоэлектрический КФК-3-01, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шейкер (встряхиватель) ЛАБ-ПУ 01 с по-

		<p>догревом,  стерилизатор паровой ВК-30,  устройство для стерилизации воздуха ВЛ-12-100 (ламинарный бокс),  центрифуга лабораторная медицинская ОС-6М,  шкаф ШС-80П сушильно-стерилизационный,  лабораторная посуда, лабораторные штативы.</p>
<p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b>  библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, Мингажева, 100)  библиотека, аудитория № 201 (физ. мат. корпус)</p>	<p>Подготовка к сдаче коллоквиумов, написанию самостоятельных и контрольных работ</p>	<p><b>Аудитория № 201</b>, учебный корпус, Мингажева, 100  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь  ПК в компл. Фермо Intel  Intel  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь  <b>Аудитория № 201</b>(физ. мат. корпус)  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт.  ПК в компл. Фермо Intel  Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Инженерный факультет

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплины

Основы химии живых систем

на 5 семестр

Форм обучения

Очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
контроль самостоятельной работы (КСР)	
ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	36
Контроль	34,8

Экзамен 5 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	ФКР	ЛР	СР			
1	Подчинение процессов, протекающих в биосистемах законам термодинамики. Самопроизвольные биохимические процессы, принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Понятие о гомеостазе. Особенности кинетики биохимических реакций, ферментативный катализ, автоколебательные биохимические процессы. Особенности биохимических окислительно-восстановительных реакций, реакции внутри- и межмолекулярной	4			5	Основная 2, с.552-563 Дополнительная 3, с.68-83, 171-184	Основная 2, с.552-563 Дополнительная 3, с. 197-208	Проверочная работа Контрольная работа Экзамен

	окислительно-восстановительной дисмутации, дегидрогеназное окисление-восстановление. Окислительное фосфорилирование, антиоксидантные системы организма. Роль комплексообразования в биосистемах, металлолигандный баланс и его нарушения. Гетерогенные равновесия в живых системах							
2.	Классификация аминокислот по функциональным свойствам и типу радикала. Первичный синтез аминокислот и получение в организме переаминированием. Функции аминокислот и их утилизация. Лекарственные средства на основе аминокислот. Непротеиногенные аминокислоты, их роль в живой природе.	5		4	4	Основная 2. с.484-512  1. реакции аминирования олефинов  Дополнительная 3. с. 358-407	Основная 2. с.454-501  Дополнительная 3. с. 358-407	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Решение задач Экзамен
3.	Белки как биополимеры на основе аминокислот. Важнейшие свойства и	5	0,3	6	4	Основная	Основная	Проверочная работа

	физиологические функции белковых молекул в организме человека. Уровни структурной организации макромолекул. Понятие о новых формах белковой пищи. Основные формы белковых продуктов (мука, концентраты, изоляты). Проблема обогащения продуктов питания лимитирующими аминокислотами. Пептиды, их особенности, основные функции. Пищевые аллергии. Функции белков и полипептидов вне биосистем.					2. с. 499-516 Дополнительная 3, с. 410-420, 462-475	2. с. 409-426 Дополнительная 3, с. 469-492	Контрольная работа Лабораторная работа Решение задач Экзамен
4.	<b>Углеводы.</b> Классификация, строение. Физиологическое значение углеводов в организме. Моносахариды, содержание в природных источниках, характеристика отдельных представителей, наиболее широко представленных в живой природе (глюкоза, рибоза, арабиноза, D-ксилоза, D-галактоза, D-манноза,	6	0,3	12	8	Основная 2. с. 453-484 Дополнительная 3, с. 222-237, 259-271	Основная 2. с. 470-484 Дополнительная 3, с. 239-254	Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Решение задач Экзамен

	<p>фруктоза). Полисахариды. Крахмал, гликоген, иннулин, целлюлоза, хитин и хитозан. Гетерополисахариды. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Функциональное значение усвояемых углеводов (глюкоза, ди- и олигосахара, крахмал, гликоген). Пектиновые вещества, целлюлоза, строение, свойства. Физико-химические свойства углеводов (водоудерживающая способность, катионообменные свойства, сорбция, комплексообразование). Роль пищевых волокон в строении клеточных стенок.</p>							
5.	<p><b>Липиды (жиры и масла).</b> Классификация в соответствии с типом полярной головки, жирнокислотным составом и полярностью. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источ-</p>	5	0,6	6	5	<p>Основная 2, с. 393-407 Дополнительная 3, с. 284-300,</p>	<p>Основная 2, с. 393-407 Дополнительная 3, с. 284-300,</p>	<p>Проверочная работа Контрольная работа Лабораторная работа Решение задач Экзамен</p>

	ники липидов в питании, липиды сырья и готовых пищевых продуктов. Пищевая ценность масел и жиров, эссенциальные высшие жирные кислоты. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Оценка качества масел и жиров (кислотное число, число омыление, перекисное йодное число). Сфинганины и сфингазины, строение и роль, выполняемая в биосистемах. Взаимодействие липидов с другими компонентами сырья и пищевых продуктов.							
6.	Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав сырья и пищевых продуктов. Пути улучшения минерального со-	6		4	6	Дополнительная 3, с. 284-356  Интернет-ресурсы	Дополнительная 35, с. 358-375  Интернет-ресурсы	Проверочная работа  Контрольная работа  Лабораторная работа  Решение задач  Экзамен

	става.							
7	<p>Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства и качество пищевых продуктов. Роль пищевых кислот в регулировании биохимических процессов и поддержании гомеостаза. Виды баланса в биосистемах, металло-лигандный обмен</p>	2			2	<p>Основная 2. с. 408-430</p> <p>Дополнительная Интернет-ресурсы</p>	<p>Основная 2. с. 408-430</p> <p>Дополнительная Интернет-ресурсы</p>	<p>Проверочная работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Решение задач</p> <p>Экзамен</p>
8	<p>Вода и ее роль в биосистемах. Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения. Взаимодействие вода – растворенное вещество (с ионами, ионными и неполярными группами). Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Изотермы сорбции. Влияние ак-</p>	3			2	<p>Методические материалы кафедры</p>	<p>Методические материалы кафедры</p>	<p>Проверочная работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Решение задач</p> <p>Экзамен</p>

	<p>тивности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Лед и его роль в стабильности пищевых продуктов. Пищевые продукты с высокой, промежуточной и низкой влажностью.</p>							
9	Решение задач			4				Решение задач
10	Итого	36	1,2	36	36			

## Рейтинг план дисциплины

специальность «Химия, физика, механика материалов»  
курс 3 семестр 5

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. аудиторная работа 73,2 ч., ФКР – 1,2, самостоятельная работа студентов – 36 ч., контроль 34,8.

Преподаватели: Куковинец Ольга Сергеевна, доктор химических наук, профессор,  
Ямансарова Эльвира Талгатовна, кандидат химических наук, доцент

Кафедра: «Техническая химии и материаловедение»

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Особенности протекания химических реакций в живой природе, роль ферментов, коферментов и кофакторов</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>6</b>		<b>0</b>	<b>6</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на лекциях				
1. Тестовый контроль: написание проверочных работ:		2	0	6
1.1. Законы химии применительно к биосистемам	3	1	0	3
1.2. Окислительно-восстановительные процессы в живой природе	3	1	0	3
2. Выполнение лабораторных работ.	Не предусмотрено			
<b>Рубежный контроль</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>8</b>
1. Контрольная работа	8	1	0	8
<b>Модуль 2 Аминокислоты, полипептиды, белки</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>11</b>		<b>0</b>	<b>11</b>
1. Аудиторная работа, активность работы на лекциях				



2.Тестовый контроль: написание проверочных работ	2	2	0	4
2.1. Характеристика ферментов, как катализаторов биохимических реакций				2
2.2. Биосинтез и роль аминокислот, полипептидов и белков в живых системах	2	1	0	2
3. Коллоквиум: «Химия аминокислот, полипептидов, белков»	5	1	0	5
4.Выполнение лабораторных работ.....	2	1	0	2
<b>Рубежный контроль</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
1.Контрольная работа	7	1	0	7
<b>Модуль 3. Липиды</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>10</b>		<b>0</b>	<b>10</b>
1. Аудиторная работа, активность работы на лекциях				
2.Тестовый контроль: написание проверочных работ		2	0	4
2.1. Классификация липидов и их роль	2	1	0	2
2.2. Жирные кислоты, их биохимические реакции	2	1	0	2
3. Коллоквиум: «Химия липидов»	5	1	0	5
5.Выполнение лабораторных работ	1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>8</b>
1.Контрольная работа	8	1	0	8

<b>Модуль 4. Углеводы, пищевые кислоты, минеральные вещества, вода</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>13</b>		<b>0</b>	<b>13</b>
1. Аудиторная работа, активность работы на лекциях				
2. Тестовый контроль: написание проверочных работ	1	2	0	3
2.1. Классификация углеводов по их функциональным свойствам	2	1	0	2
2.2. роль металлов и воды в жизненно важных процессах	1	1	0	1
3. Коллоквиум: «Углеводы»	5	1	0	5
2.4. Решение задач	4	1	0	4
5...Выполнение лабораторных работ.....	1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
1. Контрольная работа	7	1	0	7
Не посещение лекционных занятий				-6
Не посещение практических занятий				-10
<b>Итоговый контроль</b>	экзамен			30
<b>Поощрительные баллы</b>				
Дополнительное решение задач и контрольной работы	5	1	0	5
Написание теста	5	1	0	5

Утверждено на заседании кафедры технической химии и материаловедения

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет  
Инженерный факультет»

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 26 от «13» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета  
/ Мельникова А.Я  
протокол № 14 от «26» июня 2017 г.

Аннотация  
Рабочей программы дисциплины

**Основы химии живых систем**

**Направление подготовки**

**04.03.02 « Химия, физика и механика материалов»**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Медицинские и биоматериалы**

**Квалификация выпускника**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**Очная**

**Для приема 2016 г.**

**Уфа, 2017 г.**

**1. Дисциплина**  
**«Основы химии живых систем»**  
**Б1.В.1.06**

<p><b>Цель изучения дисциплины</b></p>	<p>Целью освоения дисциплины «Основы химии живых систем» является доведение до выпускника понимания того, что органические соединения являются неотъемлемой частью живой природы, органические реакции лежат в основе всех превращений в живом организме, однако, они проходят в среде, способной существовать только в определенных условиях, следовательно, подчиняясь общим законам химии, должны в то же время иметь свои особенности. Необходимо изучить роль ферментов, как катализаторов всех процессов, протекающих в живом организме, коферментов и кофакторов, понять биогенетическую связь многих органических веществ, выделяемых из природных источников. Будут рассмотрены основные разделы: аминокислоты, белки, липиды, углеводы, вторичные метаболиты. Внимание уделяется и таким аспектам, как получение функциональных материалов для пищевой и фармацевтической промышленности на основе первичных и вторичных метаболитов.</p> <p>Целью освоения дисциплины «Основы химии живых систем» является доведение до выпускника понимания того, что органические соединения являются неотъемлемой частью живой природы, органические реакции лежат в основе всех превращений в живом организме, однако, они проходят в среде, способной существовать только в определенных условиях, следовательно, подчиняясь общим законам химии, должны в то же время иметь свои особенности. Необходимо изучить роль ферментов, как катализаторов всех процессов, протекающих в живом организме, коферментов и кофакторов, понять биогенетическую связь многих органических веществ, выделяемых из природных источников. Будут рассмотрены основные разделы: аминокислоты, белки, липиды, углеводы, вторичные метаболиты. Внимание уделяется и таким аспектам, как получение функциональных материалов для пищевой и фармацевтической промышленности на основе первичных и вторичных метаболитов.</p>
<p><b>Формируемые компетенции</b></p>	<p>Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.03.02 – «Химия, физика и механика материалов» (квалификация «Бакалавр»), которыми должен обладать выпускник:</p> <p><b>Общекультурные компетенции (ОК):</b></p> <p><b>ОК-7</b>-способность к самоорганизации и к самообразованию</p> <p><b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</b></p>

	<p><b>ОПК-1</b> -способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание</p> <p><b>ОПК-2</b> - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов</p> <p><b>Профессиональные компетенции (ПК):</b></p> <p><b>ПК-2-</b> готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач</p> <p><b>ПК -3-</b>готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды</p>
<p><b>Место дисциплины в структуре ОП</b></p>	<p>Дисциплина «Основы химии живых систем» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана Основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению «Химия, физика, механика материалов», профиля «Медицинские и биоматериалы».</p> <p>Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП, прежде всего, с базовой частью профессионального цикла, поскольку базируется на знаниях, приобретенных в ходе изучения таких предметов как «Органическая химия», «Специальные главы органической химии», «Основы биохимии». Овладение данной дисциплиной позволяет понять особенности живых систем и важность биоорганической химии для развития фарминдустрии. Знание химических и биосинтетических подходов к синтезу вторичных метаболитов и продуктов первичного биосинтеза позволяет профессионально решать самые актуальные задачи современной химии. При освоении данной дисциплины активно используются знания о возможностях использования современных информационных технологий в образовании и науке, приобретенная способность квалифицированного владения всеми видами научного общения (устного и письменного).</p> <p>Дисциплина «Основы химии живых систем», в свою очередь, помогает в освоении других модулей и дис-</p>

	<p>циплин, таких как «Микробиологические методы в производстве материалов». Химическая технология переработки растительного сырья», «Природные материалы биологического и медицинского назначения», «Химия и технология липидов и материалы на их основе»</p>
<p><b>Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах</b></p>	<p>Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 академических часа.</p>
<p><b>Содержание дисциплины (модуля)</b></p>	<p>Подчинение процессов, протекающих в биосистемах законам термодинамики. Самопроизвольные биохимические процессы, принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Понятие о гомеостазе. Особенности кинетики биохимических реакций, ферментативный катализ, автоколебательные биохимические процессы. Особенности биохимических окислительно-восстановительных реакций, реакции внутри- и межмолекулярной окислительно-восстановительной дисмутации, дегидрогеназное окисление-восстановление. Окислительное фосфорилирование, антиоксидантные системы организма. Роль комплексообразования в биосистемах, металлолигандный баланс и его нарушения. Гетерогенные равновесия в живых системах</p> <p>Классификация аминокислот по функциональным свойствам и типу радикала. Первичный синтез аминокислот и получение в организме переаминированием. Функции аминокислот и их утилизация. Лекарственные средства на основе аминокислот. Непротеиногенные аминокислоты, их роль в живой природе.</p> <p>Белки как биополимеры на основе аминокислот. Важнейшие свойства и физиологические функции белковых молекул в организме человека. Уровни структурной организации макромолекул. Понятие о новых формах белковой пищи. Основные формы белковых продуктов (мука, концентраты, изоляты). Проблема обогащения продуктов питания лимитирующими аминокислотами. Пептиды, их особенности, основные функции. Пищевые аллергии. Функции белков и полипептидов вне биосистем.</p> <p><b>Углеводы.</b> Классификация, строение. Физиологическое значение углеводов в организме. Моносахариды, содержание в природных источниках, характеристика отдельных представителей, наиболее широко представленных в живой природе (глюкоза, рибоза, арабиноза, D-ксилоза, D-галактоза, D-манноза, фруктоза). Полисахариды. Крахмал, гликоген, иннулин, целлюлоза, хитин и хитозан. Гетерополисахариды. Усвояемые и неусвояемые углеводы. Функциональное значение усвояемых углеводов (глюкоза, ди- и олигосахара, крахмал, гликоген). Пектиновые вещества, целлюлоза, строение, свойства. Физико-химические свойства углеводов (водоудерживающая способность, катионо-</p>

обменные свойства, сорбция, комплексообразование). Роль пищевых волокон в строении клеточных стенок.

**Липиды (жиры и масла).** Классификация в соответствии с типом полярной головки, жирнокислотным составом и полярностью. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источники липидов в питании, липиды сырья и готовых пищевых продуктов. Пищевая ценность масел и жиров, эссенциальные высшие жирные кислоты. Глицерофосфолипиды, свойства и превращения. Оценка качества масел и жиров (кислотное число, число омыления, перекисное йодное число). Сфинганины и сфингазины, строение и роль, выполняемая в биосистемах. Взаимодействие липидов с другими компонентами сырья и пищевых продуктов.

Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав сырья и пищевых продуктов. Пути улучшения минерального состава.

Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот. Влияние кислот на свойства и качество пищевых продуктов. Роль пищевых кислот в регулировании биохимических процессов и поддержании гомеостаза. Виды баланса в биосистемах, металло-лигандный обмен

Вода и ее роль в биосистемах. Физические и химические свойства воды и льда. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах, методы ее определения. Взаимодействие вода – растворенное вещество (с ионами, ионными и неполярными группами). Активность воды и стабильность пищевых продуктов. Изотермы сорбции. Влияние активности воды на скорость реакций в пищевых продуктах и рост микроорганизмов. Лед и его роль в стабильности пищевых продуктов. Пищевые продукты с высокой, промежуточной и низкой влажностью.

