

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

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

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

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института  
протокол № 14 от 26.06.2017

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.



Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы биохимии**

Б1.В.1.07 Цикл дисциплин и модулей, вариативная часть, обязательные дисциплины


**программа бакалавриата**

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

Направленность (профиль) подготовки  
"Медицинские и биоматериалы"

Квалификация  
**бакалавр**

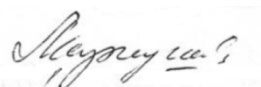
Разработчик (составитель)  
д.б.н., профессор каф ТХМ

  
Т.В. Маркушева

Для приема: 2017

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: Маркушева Т.В.

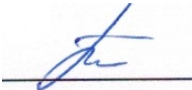


Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол №26 от «13» июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлен список рефератов), утверждены на заседании кафедры Технической химии и материаловедения, протокол №27 от «11» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

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

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

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

Заведующий кафедрой ТХиМ  А.А. Мухамедзянова

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

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

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

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

## 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 (при необходимости)*
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**  
(с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	
	теоретические основы биохимии, общей химии, органической химии, основные теоретические положения углубленных разделов органической химии (дополнительно к основному курсу)	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	
	основные теоретические положения в области биохимии и дополнительных разделов органической химии (взаимное влияние фрагментов органической молекулы на реакционную способность, теорию резонанса, влияние статистических и динамических факторов на направление органического синтеза)	ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	
Умения	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	
	решать типовые учебные за-	ОПК-1 способность исполь-	

	<p>дачи по основным разделам биохимии, понимать химические свойства органических соединений.</p> <p>определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач</p>	<p>звать 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>применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов экспериментов по биохимии</p>	<p>ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач</p>	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	<p>ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию</p>	
	<p>навыками работы с учебной литературой,</p> <p>основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин</p>	<p>ОПК-1 способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения</p>	

	навыками экспериментальной работы в области органической химии	задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание	
	навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач, навыками экспериментальной работы в области биохимии	ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.03.02 – «Химия, физика и механика материалов», которыми должен обладать выпускник: ОК-7; ОПК-1; ПК-2.

**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.

**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.

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

Дисциплина «Основы биохимии» входит в цикл дисциплин – Б1.В.1.07 программы бакалавриата по направлению подготовки (специальность) 04.03.02 Химия, физика и механика материалов, профиль подготовки «Медицинские и биоматериалы».

Предшествующими курсами, в логической связи с которыми и на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы биохимии», являются: общая и неорганическая химия, специальные главы неорганической химии, органическая химия, специальные главы органической химии, высокомолекулярные соединения, химия и технология липидов, основы химического материаловедения, основы наук о жизни, строение вещества, основы химии живых систем, история и методология науки о материалах.

При изучении дисциплины «Основы биохимии» используется приобретенная студентами в результате освоения базового цикла способность к обобщению научных результатов, умение работать с отечественными и зарубежными научными источниками, коммуникабельность при работе в коллективе. Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы, применяющиеся при решении фундаментальных задач. Дисциплина «Основы биохимии» находится в тесной взаимосвязи с другими модулями профессионального цикла ООП: органической химией, дающей представление о строении и свойствах органических веществ, условиях их синтеза, аналитической химией, дающей студенту знания основ физических и физико-химических методов анализа, которые успешно применяются для установления структуры материалов.

Дисциплина «Основы биохимии», в свою очередь, является базовой при освоении других модулей, таких как «Химия высокомолекулярных соединений», «Современная физическая химия», «Органическая химия», «Современная аналитическая химия», «Структурная химия и кристаллохимия», а также ряда дисциплин вариативной части ОП и научно-производственной практики, выполняемой в научно-исследовательских учреждениях.

**Целью освоения дисциплины «Основы биохимии»** является формирование основных научных знаний о структуре и функциях биологических молекул, их роли в организации живых систем и возможности практического использования.

Задачами курса «Основы биохимии» является овладение теоретическими знаниями биохимических основ организации живых систем, выяснение взаимосвязи между структурой и функциями биологических молекул, участвующих в клеточном метаболизме и передаче наследственной информации, а также овладение практическими навыками применения химических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности с участием биокатализаторов, для нужд современной биотехнологии, микробиологии и молекулярной биологии.

При освоении дисциплины «Основы биохимии» обучающийся должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных с тем, чтобы использовать полученные базовые знания других общепрофессиональных дисциплин образовательной программы. При оформлении и защите, входящих в план обучения лабораторных работ, должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации. Также должен приобрести навыки в анализе и обобщении результатов научно-исследовательских работ. При оформлении и защите, входящих в план обучения лабораторных работ, должны быть приобретены навыки изложения научного материала, его систематизации.

В результате освоения курса «Основы биохимии» у обучающихся должны **знать** теоретические основы биохимии; состав, строение и свойства классов соединений живых систем, помогающие углубленно понять химию белков, нуклеиновых кислот, жиров, а также их основных предшественников; основы химии биологически активных веществ; физико-химические методы исследования органических соединений; **Уметь** на основе полученных теоретических данных определять пути синтеза органических соединений из простых со-

ставляющих; грамотно вести синтезы согласно предложенным методикам; выбирать наиболее рациональные методы синтеза заданных структур; самостоятельно повышать свой уровень знаний. **Владеть** методами анализа аминокислот, нуклеиновых кислот, сахаров и их функциональных производных; приобрести основополагающие знания по теоретической биохимии и навыков практической работы с соединениями живых систем; использовать приобретенные теоретические и практические знания для получения материалов с заданными свойствами для развития фарминдустрии и медицины; навыками оформления полученных результатов в виде научных публикаций; хранения и обработки научных результатов.

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

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- владение современными методами 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-1);
- готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.



#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

###### ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Не знает содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует частичное знание содержания процессов самоорганизации и самообразования, некоторых особенностей и технологий реализации, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.	Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
		Не знает технологии самоорганизации и самообразования	Недостаточно хорошо знает технологии самоорганизации и самообразования	Знает с некоторыми проблемами технологиями самоорганизации и самообразования	Показывает хорошие знания технологий самоорганизации и самообразования
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе спосо-	При планировании и установлении приоритетов целей профессио-	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятель-	Планируя цели деятельности с учетом условный их дос-	Демонстрирует обоснованный выбор приемов

	<p>бов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p>	<p>нальной деятельности не учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p>	<p>ности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p>	<p>тижения, дает не полностью аргументированное обоснование ответственности выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p>	<p>саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности</p>
		<p>Не умеет пользоваться приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования</p>	<p>Умеет пользоваться отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования</p>	<p>Умеет пользоваться системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.</p>
Третий этап (уровень)	<p>Владеть: навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и са-</p>	<p>Не владеет приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.</p>	<p>Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений.</p>	<p>Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях.</p>	<p>Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.</p>
		<p>Не владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации,</p>	<p>Владеет отдельными методами и приемами отбора необходимой для усвоения информации, давая не полностью аргу-</p>	<p>Владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации про-</p>

	мооценки деятельности.	давая не полностью аргументированное обоснование ее соответствия целям самообразования	ментированное обоснование ее соответствия целям самообразования	самообразования, но при выборе методов и приемов не полностью учитывает условия и личные возможности овладения этим содержанием.	цесса 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 компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Неудовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы биохимии, основные теоретические положения углубленных разделов биохимии (дополнительно к основному курсу)	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировках основных законов биохимии, строения органических молекул и химических свойств основных классов органических соединений	Имеет представление о содержании отдельных разделов, знает терминологию, основные законы и положения биохимии, но допускает неточности в формулировках.	Имеет представление о содержании основных разделов, знает терминологию, основные законы и положения биохимии	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов, знает терминологию, основные законы и положения биохимии
		Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных методов синтеза и химических свойств органических соединений, со-	Имеет представление о содержании отдельных специальных глав биохимии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных разделов специальных глав биохимии, знает терминологию, основные закономерности и понимает	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных разделов специальных глав биохимии, знает терминологию, основные законо-

		держущих функциональные группы		сущность общих свойств и методов синтеза	мерности и понимает сущность общих свойств и методов синтеза, знает механизмы основных органических реакций
Второй этап (уровень)	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам биохимии, спланировать схему синтеза и предсказать химические свойства органических соединений.  определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Не полностью умеет решать типовые задачи, плохо ориентируется в методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений из базового курса биохимии и допускает грубые ошибки	Умеет решать типовые задачи, ориентируется в методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений из базового курса биохимии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать комбинированные задачи и ориентируется в методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений из базового курса биохимии	Умеет решать задачи повышенной сложности и хорошо ориентируется в методах синтеза и химических свойствах основных классов органических соединений из базового курса биохимии
		Может указать на необходимость привлечения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин для решения конкретной проблемы в профессиональной сфере деятельности, но не в состоянии конкретизировать постановку задачи	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности, но допускает отдельные неточности	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности	Может обосновать необходимость привлечения сведений из дополнительных разделов математики и естественнонаучных дисциплин и ранжировать их по степени значимости для решения поставленной задачи (необходимые, вспомогательные, иллюстративные и др.)
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой,  основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин	1. Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом биохимии	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией и понятийным аппаратом биохимии	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом биохимии	Владеет навыками критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в

					дискуссии по учебным вопросам биохимии
	навыками экспериментальной работы в области биохимии	2. Владеет минимальными навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Владеет базовыми навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Владеет базовыми и дополнительными навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Демонстрирует возможность переноса приемов и навыков экспериментальной работы в области органической химии на более сложные задачи и синтеза

**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: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ  31 (ПК-2) – I	Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах применения современной аппаратуры при изучении свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	физико-химические методы установления структуры органических соединений;	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке принципов физико-химических методов уста-	Имеет представление о содержании базовых понятий и формулировке принципов физико-химических методов уста-	Имеет представление о содержании базовых понятий и формулировке принципов физико-химических	Имеет четкое, целостное представление о содержании базовых понятий и формулировке принципов физико-

		новления структуры органических соединений	новления структуры органических соединений, но допускает неточности при формулировке	методов установления структуры органических соединений, знает терминологию, основные закономерности и понимает сущность их	химических методов установления структуры органических соединений, знает терминологию, основные закономерности и понимает сущность их
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры У1 (ПК-2) – I	Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает отдельные ошибки.	Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры; осуществляет идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	выбрать наиболее рациональные методы синтеза заданных структур;	Не может указать на необходимость привлечения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин для решения конкретной проблемы в профессиональной сфере деятельности, но не в состоянии конкретизировать постановку задачи	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности, но допускает отдельные неточности	Способен указать специальные разделы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для решения поставленной задачи химической или материаловедческой направленности	Может обосновать необходимость привлечения сведений из дополнительных разделов математики и естественнонаучных дисциплин и ранжировать их по степени значимости для решения поставленной задачи (необходимые, вспомогательные, иллюстративные и др.)
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований В1 (ПК-2) – I	Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств отдельных клас-	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и мате-

				сов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	риалов, правильного протоколирования опытов
	использовать приобретенные теоретические и практические знания для получения материалов с заданными свойствами для развития фарминдустрии и медицины. - навыками оформления полученных результатов в виде научных публикаций - хранения и обработки научных результатов	2. Владеет минимальными навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Владеет базовыми навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Владеет базовыми и дополнительными навыками и приемами экспериментальной работы в области биохимии	Демонстрирует возможность переноса приемов и навыков экспериментальной работы в области биохимии на более сложные задачи и синтеза

Показатели сформированности компетенции:

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

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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

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

	теоретические основы биохимии, общей химии, органической химии, основные теоретические положения углубленных разделов органической химии (дополнительно к основному курсу)	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	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа
	основные теоретические положения в области биохимии и дополнительных разделов органической химии (взаимное влияние фрагментов органической молекулы на реакционную способность, теорию резонанса, влияние статистических и динамических факторов на направление органического синтеза)	ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	Лабораторная работа, отчет, тесты
2-й этап Умения	планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа
	решать типовые учебные задачи по основным разделам биохимии, понимать химические свойства органических соединений.  определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	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 есте-	Лабораторная работа, отчет



		ественнонаучное содержание	
	применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов экспериментов по биохимии	ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач	Лабораторная работа, отчет, тесты
3-й этап Владеть навыками	<p>навыками самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>	ОК-7- способность к самоорганизации и к самообразованию	Коллоквиумы, Тесты, Самостоятельная работа, Контрольная работа
	<p>навыками работы с учебной литературой,</p> <p>основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин</p> <p>навыками экспериментальной работы в области органической химии</p>	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	Отчет по лабораторной работе
	навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач, навыками экспериментальной рабо-	ПК-2 готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связан-	Лабораторная работа, отчет, тесты

	ты в области биохимии	ных с решением материаловедческих задач	
--	-----------------------	---	--

### 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 «Основы биохимии» и задачу на описание структуры и свойств органического соединения.

История развития биохимии. Связь с другими науками. Объекты и методы биохимических исследований. Основные методы современной биохимии.

Строение клетки. Клеточные органоиды и их функции.

Строение и свойства биологических молекул. Белки. Аминокислоты. Уровни организации белковой молекулы. Заряд белка. ИЭТ. Денатурация. Функции белков в клетке. Простые и сложные белки-представители, функции.

Липиды. Простые и сложные липиды. Классификация, структура, представители, функции. Свойства и биологическая роль липопротеидов плазмы крови. Строение биологических мембран. Виды транспорта через биомембраны. Антипорт, Симпорт. Унипорт.

Углеводы. Моносахариды и полисахариды. Структура, представители. Гомо- и гетерополисахариды. Представители, структура и функции

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Нуклеотиды. Макроэргическая связь. АТФ. ГТФ. Цикло-АМФ. Цикло-ГМФ. «Плавление» ДНК. Виды РНК: мРНК, тРНК, рРНК.

Витамины. Классификация. Авитаминоз. Гиповитаминоз. Водорастворимые витамины группы В, С, Р, РР.

Жирорастворимые витамины - А, D, E, K. Структура, функции. Автаминозы и гиповитаминозы. Содержание в продуктах питания. Суточная норма.

Энзимы. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Энергия активации. Энергетический порог. Сходства и различия ферментов и неорганических катализаторов. Элементы кинетики ферментативных реакций. Факторы, влияющие на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Ретроингибирование. Изоферменты и мультиферментные комплексы.

Обмен веществ. Катаболизм и анаболизм. Энергетический обмен. Макроэргические соединения. АТФ, АДФ, ГТФ, ГДФ, ЦТФ, ЦДФ, УТФ, УДФ, ацетил-КоА. Унификация энергетических субстратов в клетке. Цикл трикарбоновых кислот. Обмен белков, липидов, углеводов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. История развития биохимии.
2. Методы биохимических исследований - хроматография, электрофорез, центрифугирование и др. Принципы методов.

3. Строение клетки. Мембранные и немембранные органоиды: локализация, строение, функции.
4. Аминокислоты. Классификация, представители. Поликонденсация аминокислот. Пептидная связь
5. Уровни организации белков- первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры. Связи, участвующие в поддержании I, II, III, IV структур.
6. Физико-химические свойства белка: растворимость, заряд молекулы, гидратная оболочка, ИЭТ, денатурация.
7. Белки. Биологическая роль белков в живых системах.
8. Белки. Классификация белков. Простые и сложные белки. Классификация сложных белков. Классификация белков по структурно- функциональным признакам: протамины и гистоны; альбумины и глобулины; проламины и глютелины, протеиноиды.
9. Простые и сложные белки. Качественные реакции на белок.
10. Липиды. Простые и сложные липиды. Простые липиды: глицериды, цериды, воска, стериды. Холестерин. Сложные липиды: фосфо-, глико-, сульфолипиды. Химический состав, строение.
11. Жирные кислоты, входящие в состав липидов - предельные, непредельные, полиненасыщенные. Химические формулы.
12. Биологические мембраны. Строение, химический состав, функции.
13. Пассивный, активный, облегченный транспорт веществ через мембрану. Унипорт. Симпорт. Антипорт.
14. Углеводы. Моносахариды- представители, классификация, химическое строение. Производные моносахаридов-аминосахара, урсонные кислоты. Проба Троммера.
15. Дисахариды-мальтоза, лактоза, сахароза. Гликозидная связь.
16. Гомо- и гетерополисахариды: представители, строение, функции в живых организмах.
17. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотид. Нуклеозид. Строение молекул ДНК и РНК. «Плавление» молекулы ДНК.
18. Виды РНК, строение, функции в клетке.
19. Витамины. Водорастворимые витамины (В, С, Р, РР): значение, особенности строения, авитаминозы и гиповитаминозы.
20. Витамины. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К): значение, особенности строения, авитаминозы и гиповитаминозы.
21. Ферменты. Активный центр, аллостерические центры. Классификация и номенклатура ферментов. 6 классов ферментов.
22. Механизм действия ферментов. Энергетический порог. Энергия активации. Активность фермента.
23. Сходства и различия ферментов и неорганических катализаторов.
24. Элементы кинетики ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
25. Факторы, влияющие на активность ферментов. Графики зависимости активности ферментов от различных факторов.
26. Ингибиторы. Ингибирование.
27. Изоферменты и мультиферментные комплексы.
28. Обмен веществ: анаболизм, катаболизм. Эндорганические и экзорганические реакции. Аутотрофные и гетеротрофные организмы. Фототрофы и хемотрофы
29. Макроэргические соединения. Представители. Роль макроэргических соединений.
30. Унификация энергетических субстратов в клетке. Окислительное декарбоксилирование ПВК. Цикл трикарбоновых кислот. Биохимические функции цикла Кребса.
31. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ферменты дыхательной цепи. Протонный насос. Биологическое значение.
32. Свободное окисление.
33. Обмен углеводов. Гликолиз. Глюконеогенез. Этапы, значение.
34. Обмен липидов. Окисление жирных кислот.

35. Переваривание белков. Пути тканевого обмена аминокислот. Переаминирование. Деаминирование. Декарбоксилирование.
36. Биосинтез белка в клетке. Механизм. Транскрипция. Трансляция. Строение рибосом.

**Образец экзаменационного билета:**

Башкирский государственный университет  
**Инженерный факультет**  
**Кафедра технической химии и материаловедения**

---

Направление «Химия, физика и механика материалов»,  
профиль «Медицинские и биоматериалы»  
Базовая часть  
**«Основы биохимии»**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. История развития биохимии.
2. Методы биохимических исследований - хроматография, электрофорез, центрифугирование и др. Принципы методов.
3. Задача. Установите уровни организации белков- первичную, вторичную, третичную, четвертичную структуры. Связи, участвующие в поддержании I, II, III, IV структур.

**Составитель:**

**Зав. кафедрой ТХМ**

**Мухамедзянова А.А.**

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- 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.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **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.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаружи-

вается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Задания для самостоятельных работ**

Описание задания:

Самостоятельные (проверочные) работы проводятся после каждого практического занятия по определенной тематике с целью оценить степень усвоения лекционного материала и способность студента применять его при решении задач разного уровня, для закрепления пройденного материала в качестве текущего контроля. Программа дисциплины разбита на крупные темы, которые, в свою очередь, на более мелкие подтемы. В течение семестра проводятся самостоятельные (проверочные) работы, которые распределены по модулям дисциплины. Каждый из вариантов проверочной работы содержит 4-5 вопросов.

### **Вопросы самостоятельных работ**

1. Биохимия и медицина.
2. Ключевые этапы развития жизни.
3. Методы выделения белков.
4. Методы исследования первичной структуры белков.
5. Самосборка белков. Протеомика.
6. Энзимы. Управляемое изменение свойств ферментов.
7. Ферменты как аналитические реагенты.
8. Энзимотерапия и энзимодиагностика.
9. Биосинтез белка в клетке. Трансляция и транскрипция.
10. Биомембраны. Химический состав мембран. Мембраны и гели.
11. Синтез липидов, ожирение, атеросклероз. Синтез холестерина.
12. Обмен белков. Трансаминирование. Дезаминирование. Глутаматдегидрогеназа.
13. Обмен нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Использование ингибиторов синтеза нуклеотидов.
14. Методы исследования нуклеиновых кислот. Рестриктазы. Саузерн-блоттинг. Секвенирование, ПЦР, химический синтез ДНК.
15. Регуляция обмена веществ. Витамины. Витаминоподобные вещества. Холин. Инозит. Парааминобензойная кислота. Витамины U,F, кофермент Q.
16. Регуляция обмена веществ, гормоны.
17. Биохимия органов и тканей.
18. Фармацевтическая биохимия.
19. Методы анализа лекарственных средств.
20. Белковый обмен в организме человека.
21. Билирубин.
22. Биохимические механизмы гепатотоксичности антибиотиков.
23. Биохимические особенности состава крови у людей разных типов телосложения.
24. Биохимические подходы к анализу нарушений обмена гемоглобина.
25. Биохимия и патобиохимия печени.
26. Биохимические показатели крови человека при сальмонеллезной интоксикации.
27. Биохимия мышечного сокращения.
28. Биохимия полости рта.
29. Биохимия сахарного диабета.
30. Витамин B5.
31. Витамины водорастворимые.
32. Витамины жирорастворимые.
33. Витамины группы B.

34. Витамины. Их роль в жизнедеятельности человека.
  35. Витамины и микроэлементы.
  36. Витамины и минеральные вещества.
  37. Влияние витаминов А и Е на женский организм.
  38. Влияние глутамата натрия на обмен веществ и поведение.
  39. Возрастные особенности белкового, углеводного, жирового обмена и обмена витанов.
  40. Выделение и очистка белков сухожилий, определение физико-химических свойств.
  41. Гемоглобин
  42. Глюкоза.
  43. Гормональная регуляция метаболизма.
- и др.

Задания могут быть выполнены практически по любому разделу дисциплины и представлены студентом в форме доклада на очередном аудиторном занятии.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого вопроса и причина его рассмотрения; описание существующих проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;
- **6-8** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;
- **3-4** балла выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;
- **1-2** балла выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

### **Задания для коллоквиума**

Описание заданий для коллоквиума:

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

Примеры задания на коллоквиум

Вопросы, требующие однозначного ответа.

Верно ли утверждение:

1. Аспарагин содержит амидную группу.
2. Наличие электрических зарядов стабилизирует белковые молекулы в растворе.
3. Ксантопротеиновая реакция характерна для циклических аминокислот.
4. Смесь свободных аминокислот дает положительную нингидриновую реакцию.
5. Аминокислота серин содержит свободную гидроксильную группу.
6. Валин, лейцин и изолейцин обладают гидрофобными свойствами.
7. Все ли белки растворимы в воде?
8. Разрываются ли пептидные связи при тепловой денатурации белка?
9. Дает ли смесь свободных аминокислот положительную биуретовую реакцию?

10. Применим ли метод диализа для разделения белков с различной молекулярной массой?
11. Гиалуроновая кислота-гетерополисахарид, обладающий барьерными свойствами по отношению к микроорганизмам.
12. Входит ли орнитин в состав природных белков?
13. Можно ли рассматривать метионин как производное масляной кислоты?
14. Имидазольное кольцо гистидина содержит 1 атом азота.
15. Уроновые кислоты образуются при ферментативном окислении гексоз.
16. N-концевая аминокислота в дипептиде гистидиллизин - гистидин.
17. C-концевая аминокислота в трипептидесерилпролилглицин - глицин.
18. Альбумины сыворотки крови выполняют транспортную функцию.
19. Амилоза состоит из молекул глюкозы, соединенных 1,6- гликозидными связями.
20. Пролин содержит иминовую группу.
21. Аспарагиновая кислота является производным янтарной кислоты.
22. Все ли пептиды дают положительную биуретовую реакцию?
23. Амилопектин и амилоза являются составляющими молекулы крахмала.
24. Зависит ли интенсивность окраски вещества в растворе от его концентрации?
25. Можно ли разделить белки методом высаливания, используя сернокислую медь (сульфат меди)?
26. Встречаются ли в организме человека аминокислоты, которые не входят в состав белков?
27. Аденин и тимин являются комплементарными азотистыми основаниями.
28. Обладают ли серин и валин гидрофильными свойствами?
29. Природные пептиды могут обладать гормональной активностью.
30. Целостность четвертичной структуры белка важна для проявления его биологической активности.
31. Вся ли полипептидная цепь белков полностью спирализована?
32. Содержится ли белок в моче здорового человека?
33. Участвуют ли водородные связи в образовании вторичной структуры белка?
34. Относятся ли гистоны к кислым белкам?
35. Мономерами лактозы являются галактоза и фруктоза.
36. В молекуле гемоглобина два типа различных субъединиц.
37. В нуклеотидах остаток рибозы присоединяется к азотистому основанию
38. Есть ли свободная метильная группа в молекуле тимина?
39. Относятся ли гистоны и протамины к сложным белкам?
40. Являются ли аденин и гуанин комплементарными азотистыми основаниями.
41. Рибоза является альдопентозой.
42. Молекула сахарозы состоит из глюкозы и фруктозы.
43. Мальтоза состоит из остатков глюкозы и фруктозы.
44. Запасной формой углеводов у животных является гликоген.
45. Природные моносахариды относятся к L-ряду.
46. Гликоген- резервный полисахарид животных, состоит их молекул  $\alpha$ -глюкозы.
47. Структура гликогена отличается от структуры крахмала большей разветвленностью полисахаридной цепи.
48. С помощью биуретовой реакции определяют наличие пептидных групп в олигопептидах и белках.
49. С помощью нингидриновой реакции определяют наличие в белках ароматических аминокислот.
50. С помощью реакции Фоля определяют наличие в составе белков серосодержащей аминокислоты-цистеина.
51. Природные белки содержат только L-аминокислоты.
52. Ксантопротеиновая реакция определяет наличие в белках  $\alpha$ -аминогрупп в свободных аминокислотах.

Теоретические вопросы.

Вопросы требуют развернутого ответа.

1. Аминокислоты, их строение и свойства. Классификация аминокислот с примерами (формулами). Цветные реакции на аминокислоты. Поликонденсация. Образование трипептида-привести примеры реакции.
2. Уровни организации белковой молекулы. Связи, участвующие в образовании первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур. Гемоглобин. Связь структуры белка с выполняемой функцией.
3. Физико-химические свойства белков. (растворимость, гидратная оболочка, заряд молекулы и от чего он зависит, ИЭТ, денатурация и ее виды, факторы влияющие на денатурацию, диализ).
4. Биологическая роль белков (функции, примеры). Строение сложных белков. Классификация по строению простетической группы. Классификация сложных белков по структурно-функциональным признакам.
5. Углеводы их строение. Моносахариды, классификация (формулы глюкозы, фруктозы, галактозы). Гликозидная связь. Формула мальтозы, лактозы, сахарозы. Биологическая роль углеводов.
6. Гомополисахариды (с примерами и формулами) и гетерополисахариды (с примерами). Функции гликопротеидов в живых организмах.
7. Нуклеиновые кислоты, их строение. Нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания (примеры, формулы). Комплементарные азотистые основания.
8. Понятие макроэргической связи. АТФ и ГТФ, их циклические производные. Роль этих соединений в клетке. Гликозидная связь. Примеры.
9. Виды РНК в клетке, их локализация в клетке, строение, распространение и функции.

Изобразите структурные формулы следующих веществ:

1. Формулы аланина, глицина, метионина, глутамина, глюкозы, фруктозы.
2. Формулы пролина, цистеина, тирозина, аспарагина, галактозы, лактозы.
3. Формулы валина, глицина, триптофана, метионина, сахарозы, мальтозы.
4. Формулы глицина, лизина, аргинина, пролина, глюкозы, сахарозы.
5. Формулы аланина, метионина, глутамина, триптофана, фруктозы, галактозы.
6. Формулы лизина, пролина, тирозина, аспарагина, глюкозы, мальтозы.
7. Формулы, глицина, триптофана, метионина, серина, сахарозы, фруктозы.
8. Формулы глицина, лизина, аргинина, серина, глюкозы, галактозы.
9. Формулы метионина, цистеина, пролина, аспарагина, фруктозы, лактозы.
10. Формулы триптофана, лизина, серина, пролина, глюкозы, лактозы.
11. Формулы серина, глицина, валина, цистеина, сахарозы, галактозы.

Критерии оценки (в баллах):

- 80-100 баллов выставляется студенту, если полностью решены 6-8 заданий, в том числе в обязательном порядке вопрос на установление структуры;
  - 50-79 баллов выставляется студенту, если решены не менее 50 % заданий, в том числе цепочки превращений, но имеются недочеты;
  - 30-49 баллов выставляется студенту, если решены не менее 30 % заданий и имеются существенные ошибки в решении задач, но общая тенденция правильная;
  - 0-29 баллов выставляется студенту, если имеются грубые ошибки в выполнении заданий.
- Затем эти баллы пропорционально переводятся в баллы рейтинга за конкретную контрольную работу.



## ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы биохимии»

1. Инструктаж по технике безопасности. Подготовка лабораторного оборудования и посуды. 2ч.
2. Лабораторная работа №1. Цветные реакции на белки. Денатурация белков. Высаливание. 4ч.
3. Лабораторная работа №2. Количественное определение белка биуретовым методом. 4ч.
4. Лабораторная работа №3. Липиды. Выделение жира из молока. 4ч.
5. Лабораторная работа №4. Переваривание жиров липазой. 4ч.
6. Лабораторная работа №5. Ферменты. Действие амилазы на крахмал, влияние температуры на активность амилазы. 4ч.
7. Лабораторная работа №6. Специфичность действия ферментов распада углеводов-амилазы и сахаразы. 4ч.
8. Лабораторная работа №7. Полисахариды. Определение качества меда. 1ч
9. Лабораторная работа №8. Витамины. Определение содержание витамина Р в листьях чайного листа. 1ч.
10. Лабораторная работа №9 Количественное определение глюкозы. 4ч.

### **Оформление лабораторных работ**

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

#### **1. Запись экспериментальных данных**

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

#### **2. Окончательный отчет**

После того как эксперимент завершен, необходимо написать окончательный отчет, который должен включать:

1. Краткую формулировку цели эксперимента.
2. Написанный своими словами сжатый текст о непосредственно проведенном эксперименте.
3. Заключительную часть, суммирующую результаты и комментирующую их.

Дата

Лабораторная работа №  
Работа начата

Тема:

Оборудование и реактивы:

Методика эксперимента:

Схема реакций:

Ход эксперимента:

Вывод:

Работа закончена:

Затрачено:

Подпись преподавателя:

## Тестовые задания

Текущий контроль достаточных знаний студентов проводится по завершении изучения каждого раздела в форме тестирования, которое может быть осуществлено в различных формах, в том числе и компьютерное.

### ТЕСТ

по дисциплине «ОСНОВЫ БИОХИМИИ»  
(правильные ответы отмечены знаком «⇒»)

1 Аминогруппа встречается в составе:

- ⇒1. белков;
- 2. нейтральных жиров;
- ⇒3. углеводов;
- ⇒4. аминокислот;
- ⇒5. азотистых оснований.

2 Какие из указанных соединений содержат фосфор?

- 1. простые белки;
- 2. гликоген;
- ⇒3. ДНК;
- ⇒4. мРНК;
- 5. аминокислоты;
- ⇒6. нуклеотиды.

3 Что является структурным элементом простых белков?

- 1. моонуклеотиды;
- 2. глюкоза;
- ⇒3. аминокислоты;
- 4. глицерин.

4 Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:

- ⇒1. моонуклеотиды;
- 2. глюкоза;
- 3. глицерин;
- 4. аминокислоты.

5 Какое из указанных соединений гидрофобно?

- 1. простой белок;
- ⇒2. нейтральный жир;
- 3. гликоген;
- 4. аминокислоты.

6 Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде жиров?

- 1. фосфодиэфирная;
- 2. простая эфирная;
- ⇒3. сложноэфирная;
- 4. гидрофобная.

7 Укажите биологические полимеры:

- ⇒1. простые белки;
- 2. нейтральный жир;

- =3. ДНК;
- =4. гликоген;
- 5. аминокислоты.

8 Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?

- 1. водородная;
- 2. сложноэфирная; 5 5
- =3. пептидная;
- 4. гидрофобная.

9 Укажите, какой характер имеет группа-NH<sub>2</sub> :

- 1. кислый;
- =2. основной;
- 3. нейтральный;
- 4. амфотерный.

10 Как называется эта химическая связь O...H:

- 1. сложноэфирная;
- 2. дисульфидная;
- 3. пептидная;
- =4. водородная;
- 5. простая эфирная

11 Как называется эта химическая связь -S-S-:

- 1. сложноэфирная;
- =2. дисульфидная;
- 3. пептидная;
- 4. водородная;
- 5. простая эфирная.

12 Как называется эта функциональная группа =NH:

- 1. спиртовая;
- 2. амино-;
- 3. альдегидная;
- =4. имино.

13 Укажите, какой характер имеет -COOH группа:

- =1. кислый;
- 2. основной;
- 3. нейтральный;
- 4. амфотерный.

14 Как называется эта -CO-NH- связь:

- 1. сложноэфирная;
- =2. пептидная;
- 3. водородная;
- 4. простая эфирная.

15 Структурным элементом крахмала является:

- 1. мононуклеотиды;
- =2. глюкоза;
- 3. фруктоза + глюкоза;

4. галактоза.

16 Структурным элементом гликогена является:

1. мононуклеотиды;
- =2. глюкоза;
3. глицерин;
4. галактоза.

17 Альдегидная группа встречается в составе:

1. белков;
2. нейтральных жиров;
- =3. углеводов;
4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

18 Спиртовая группа встречается в составе:

- =1. белков;
2. триглицеридов;
- =3. углеводов;
- =4. аминокислот;
- =5. азотистых оснований.

19 Свободная карбоксильная группа встречается в составе:

- =1. белков;
2. нейтральных жиров;
- =3. углеводов;
- =4. аминокислот;
5. азотистых оснований.

20 Какие из указанных соединений содержат азот?

- =1. простые белки;
2. нейтральный жир;
- =3. фосфолипиды;
4. гликоген;
- =5. ДНК;
- =6. нуклеотиды.

21 Назовите углеводы - представители альдоз:

1. диоксиацетон;
- =2. глицеральдегид;
- =3. глюкоза;
- =4. рибоза;
5. фруктоза;
6. рибулоза;
- =7. галактоза.

22 Какие вещества относятся к гетерополисахаридам?

1. амилопектин;
2. глюкуроновая кислота;
3. гликоген;
- =4. гепарин;
5. крахмал;

=6. глюкозамингликан.

23 Пищеварительные ферменты относятся к классу:

1. лиаз
2. оксидоредуктаз
- =3. гидролаз
4. лигаз
5. трансфераз

24 Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбокси- и аминогрупп?

1. гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
2. термолабильность и растворимость;
3. способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
- =4. амфотерность и способность к электрофорезу.

25 Для изучения первичной структуры белка применяется метод:

- =1. хроматографии;
2. рентгеноструктурного анализа;
3. определение коэффициента поступательного трения;
4. определение характеристической вязкости.

10 10

26 Какие свойства белка обусловлены наличием в их структуре карбокси- и аминогрупп?

1. гидрофильность и агрегативная неустойчивость;
2. термолабильность и растворимость;
3. способность к электрофорезу и реакциям осаждения;
- =4. амфотерность и способность к электрофорезу.

27 Какова особенность кислых белков?

- =1. преобладание дикарбоновых аминокислот;
2. равное соотношение диамино- и дикарбоновых аминокислот;
3. преобладание диаминомонокарбоновых кислот;
4. белок состоит из моноамино- и монокарбоновых кислот.

28 Белки характеризуются:

- =1. амфотерными свойствами;
2. отсутствием специфической молекулярной организации;
3. сохранением структуры молекулы при кипячении;
4. неспособностью кристаллизоваться.

29 Вторичная структура – это:

- =1. альфа-спираль, бета-складчатость и аморфные участки;
- = 2. конфигурация полипептидной цепи;
3. образование протомера;
4. способ взаимодействия нескольких протомеров в пространстве.

30 Скорость седиментации белка зависит от:

1. числа растворенных молекул;
2. формы молекулы белка;
3. ионной силы раствора;
- =4. величины молекулы и ее массы.

31 Изоэлектрическая точка гемоглобина равна 6,8. Куда мигрирует данный белок в среде с  $pH=3,0$  при электрофорезе?

1. мигрирует к катоду;
2. остается на линии старта;
3. образует биполярный ион;
4. мигрирует к аноду.

32 Обратимая денатурация белка происходит при:

1. длительном нагревании;
2. действии сильных кислот;
- =3. кратковременном воздействии спирта;
4. добавлении солей тяжелых металлов.

33 Какой заряд имеет белок в ИЭТ?

1. положительный;
2. отрицательный;
- =3. электрически нейтрален;
4. любой.

34 Какой метод можно применить для фракционирования белков?

1. кристаллизацию;
2. осаждение кислотами и щелочами;
- =3. электрофорез;
- =4. высаливание.

35 О чём позволяет судить биуретовая реакция:

- =1. о наличии белков в биологической жидкости;
2. о первичной структуре белка;
3. о наличии аминокислот в белке;
4. о функциях белков.

36 Какие связи преимущественно образуются между ферментом и субстратом при формировании субстрат-энзимного комплекса?

- =1. водородные;
2. пептидные;
- =3. ионные;
4. дисульфидные.

37 Как называется вещество, с которым взаимодействует фермент?

1. апофермент;
2. кофермент;
3. изоэнзим;
- =4. субстрат;
5. холофермент.

38 Какие связи разрушаются под действием амилазы?

1. пептидные;
2. эфирные;
- =3. гликозидные;

4. водородные.

39 Изоферменты – это:

- =1. ферменты, отличающиеся по физико-химическим свойствам, катализирующие одну и ту же реакцию;
2. мультимеры, обладающие одинаковыми физико-химическими свойствами;
3. ферменты, катализирующие разные химические реакции;
4. ферменты, способные катализировать несколько химических реакций.

40 Основная функция витамина Н(биотина) :

- =1. включение карбоксила в молекулу субстрата;
2. перенос аминогрупп;
3. перенос метильных групп;
4. перенос ацильных групп.

41 Витамин С принимает участие:

1. в структуре редокс-цепи митохондрий.
2. в регуляции водно-солевого обмена.
3. в реакциях дегидрирования и декарбоксилирования.
- =4. в окислительно-восстановительных процессах, гидроксигировании аминокислот и стероидных гормонов.

42 Ферменты – это:

1. вещества, которые используются в ходе реакции;
- =2. вещества, которые в ходе реакции претерпевают изменения, но по ее завершении возвращаются в исходное состояние;
- =3. белковые катализаторы;
4. вещества, которые образуют комплекс с субстратом и разрушаются в ходе реакции;
- =5. вещества, ускоряющие химическую реакцию.

43 Функциями ДНК являются:

- =1. хранение генетической информации;
- =2. передача генетической информации по наследству дочерним клеткам;
- =3. матрица для синтеза РНК;
4. участие в окислительных реакциях.

44 Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется:

1. репликация;
- =2. транскрипция;
3. трансляция;
4. рекогниция.

45 В молекуле ДНК не содержится:

1. аденин;
2. тимин;
- =3. урацил;
4. гуанин;
- =5. рибоза;
6. цитозин;
7. дезоксирибоза.

46 Выберите утверждения, правильно отражающие механизм окислительного фосфорилирования:

- =1. ферменты дыхательной цепи транспортируют протоны с наружной стороны внутренней мембраны митохондрий в матрикс;
2. энергия разности окислительно-восстановительных потенциалов трансформируется в энергию электрохимического потенциала;
3.  $H^+$ -АТФ-синтеза создает электрохимический потенциал;
4. окислительно-восстановительный потенциал red/ox-системы характеризует количество выделяемой энергии;
5. процесс окислительного фосфорилирования возможен только в замкнутой мембране.

47 Выберите гормоны, производные стерана:

1. холестерин;
- =2. прогестерон;
3. кортикотропин;
- =4. кортизол;
5. гонадотропин.

48 На второй стадии гликолиза образование веществ, содержащих макроэргическую связь, происходит в результате:

1. эндергонических реакций;
2. киназных реакций;
- =3. экзергонических реакций;
4. трансферазных реакций.

Критерии оценки (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется студенту при 90-100% правильных ответов;
- 7-8 баллов выставляется студенту, при 70-80% правильных ответов;
- 5-6 баллов выставляется студенту, при 50-60% правильных ответов
- 3-4 баллов выставляется студенту, при 30-40% правильных ответов
- тест считается не выполненным, при количестве правильных ответов меньше 30%



## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература:

1. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. М.: Бином, 2015.-848 с.  
<http://e.lanbook.com/view/book/66244/page1/>
2. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М: Высшая школа.2000-234 с.
3. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8704](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8704) (Уилсон К., Уоркер Дж. Бином. 2013 г.-848с.)

### Дополнительная литература

4. Шамин А.Н. «История биологической химии». Москва. Наука.1990г. - 256 с.
5. Анисимов А.А. «Основы биохимии». Москва. Высшая школа. 1987г.-250 с.
6. Албертс Б., Брей Д., Льюис Ж., Рефф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. Т. 1-3. – М.: Мир. – 1994.
7. Диксон М., Уэбб Э. «Ферменты». Москва. 1982г. Том 1.
8. Северин С.Е. «Липиды. Структура, биосинтез и функции». М. 1987г.
9. Смирнов М.И. А «Витамины». Москва. 1987г.
10. Филиппович Ю.Б. и др. Практикум по общей биохимии. М.: Просвещение, 1982.-311 с.
11. Альтштейн А.Д. Происхождение генетической системы: гипотеза прогенов//Молекулярная биология. 1987. Т. 21.
12. Артюхов В.Г., Шмелева Т.А., Шмелев В.П. Биофизика. - Изд. Воронежского университета, 1994, 336 с.
13. Биофизика, книга 1. Учебное пособие для вузов. /под ред. А.Б.Рубина. - М: "Высшая школа", 1987., 365 с.
14. Биофизика. Учебное пособие для мед.вузов./Ю.А.Владимиров, А.И.Деев, Д.И.Рощупкин и др./ - М: "Медицина", 1983, 272 с.
15. Бородин Е. А. Биохимический диагноз (физиологическая роль и диагностическое значение биохимических компонентов крови и мочи): Учебное пособие в 2-х частях. Часть I. Благовещенск, 1991. — с, ил. 17.
16. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие для вузов.- Москва: "Наука", 1989, 489 с.
17. Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. - Москва: "Наука", 1977, 477 с.
18. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 1.: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера.— М.: Мир, 1993.—368 с, ил.
19. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 2.: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера.— М.: Мир, 1993.—325 с, ил.
20. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 3.: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера.— М.: Мир, 1993.—376 с, ил.
21. Реймерс Н. Ф.Основные биологические понятия и термины: Кн. для учителя.— М: Просвещение, 1988. — 319 с: ил.
22. Спирин А.С. Биосинтез белков, мир РНК и происхождение жизни//Вестник РАН. 2001.Т. 71. №4.
23. Спирин А.С. Современная биология и биологическая безопасность//Вестник РАН. 1997. № 7.
24. Справочник биохимика: Пер. с англ./Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К.-М.: Мир, 1991.-544 с, ил.
25. Физиологически активные пептиды. Справочное руководство. Составитель - О.А. Гомазков /М.:ИПГМ, 1995, 144 с.
26. Журнал прикладная биохимия и микробиология РАН

## Методические указания для обучающихся по дисциплине

1. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2013. — 540 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38842](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38842)
2. Пуховская, С.Г. Практикум по биохимии: Методические указания. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.Г. Пуховская, О.А. Петров. — Электрон.дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2006. — 60 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4462](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4462)
3. Малкова, О.В. Основы биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Малкова, О.А. Петров, М.Е. Ключева. — Электрон.дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2009. — 48 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4508](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4508)
4. Кузнецова, О.Ю. Биохимия: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон.дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2010. — 87 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13267](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13267)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых 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/>

**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>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 402 (Учебный корпус, Мигажева, 100)	Лекции Практические занятия	Учебная мебель, доска.
<i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 405 (Учебный корпус, Мигажева, 100)	Лекционные, практические занятия	Ноутбук, Мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U Экран Dinon Electric L150*200 MW доска, мел, тряпка
<i>учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</i> аудитория № 504. Учебная лаборатория  аудитория № 505 Учебная лаборатория (Учебный корпус, Мигажева, 100)	Лабораторный практикум, выполнение лабораторных работ	<b>Аудитория № 504.</b> Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колба нагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы  <b>Аудитория № 505.</b> Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, аквади-стилятор, установки для перегонки и кристаллизации, прибор для электролиза, лабораторные регуляторы напряжения колбонагреватели ПЭ-4120, магнитная мешалка ES-6120, 14, поляриметр портативный П-161 М, рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459 устройство для сушки посуды ПЭ-2000, лабораторная посуда, лабораторные

		штативы
<p><i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 403 (Учебный корпус, Мигажева, 100)</p>	<p>Итоговое и промежуточное тестирование</p>	<p><b>Аудитория № 403</b>  Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер в комплекте LenovoThinkCentreAll-In-One - 12 шт. персональный компьютер Моноблок барэбон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW -12 шт., сервер №2 Depo Storm1350Q1, коммутатор HewlettPackard HP V1410-8 G</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>  1. Учебный класс APM WinMachine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г.  2. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г.  3. Учебный Комплект программного обеспечения Расчетно-информационная система Электронный справочник Конструктора, редакция 3 на 50 мест, лицензия. Договор №263 от 07.12.2012 г.</p>
<p><i>помещения для самостоятельной работы:</i> библиотека, аудитория № 201 (Учебный корпус, Мигажева, 100) библиотека, аудитория № 201 (гл. корпус)</p>	<p>Самостоятельная подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам</p>	<p><b>Аудитория № 201 (корпус ИФ)</b>  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel  Intel  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> <p><b>Аудитория № 201 (главный корпус)</b>  PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт.  ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel  Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Основы биохимии»

Очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	134
Учебных часов на подготовку к экзамену	52,8

Форма контроля:

Экзамен семестр 6

№ 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 (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	Пр	Лаб	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в биохимию. История развития биохимии. Связь с другими науками. Объекты и методы биохимических исследований. Основные методы современной биохимии.	2			14	[1,4, 5-24]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ КР
2	Строение клетки. Клеточные органоиды и их функции. Строение и свойства биологических молекул. Белки. Аминокислоты. Уровни организации белковой молекулы. Заряд белка. ИЭТ. Денатурация. Функции белков в клетке. Простые и сложные белки-представители, функции.	4		4	15	[2,5, 6-24]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ КР
3	Липиды. Простые и сложные липиды. Классификация, структура, представители, функции. Свойства и биологическая роль липопротеидов плазмы крови. Строение биологических мембран. Виды транспорта через биомембраны. Антипорт, Симпорт. Унипорт.	4		4	15	[3,8,5,18-24]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ

4	Углеводы. Моносахариды и полисахариды. Структура, представители. Гомо- и гетерополисахариды. Представители, структура и функции	4		4	15	[1,5,21,1,2]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ КР
5	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Нуклеотиды. Макроэргическая связь. АТФ.ГТФ.цикло-АМФ. цикло-ГМФ. «Плавление» ДНК. Виды РНК: мРНК, тРНК, рРНК.	4		4	15	[1-6, 21,24,26]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ
6	Витамины. Классификация. Авитаминоз. Гиповитаминоз. Водорастворимые витамины группы В,С, Р, РР.	2		4	15	[9,1,2,3,4,5]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ
7	Жирорастворимые витамины - А,Д,Е,К. Структура, функции. Автаминозы и гиповитаминозы. Содержание в продуктах питания. Суточная норма.	4		4	15	[9,1,2,3,4,5]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ
8	Энзимы. Классификация и номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Энергия активации. Энергетический порог. Сходства и различия ферментов и неорганических катализаторов. Элементы кинетики ферментативных реакций. Факторы, влияющие на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Ретроингибирование. Изоферменты и мультиферментные комплексы.	4		4	15	[7,6,5,1,2,3]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ
9	Обмен веществ. Катаболизм и анаболизм. Энергетический обмен. Макроэргические соединения. АТФ, АДФ, ГТФ, ГДФ, ЦТФ, ЦДФ, УТФ, УДФ, ацетил-КоА. Унифика-	4			15	[5,6,11-24]	Подготовка докладов, рефератов, сообщений	КТ

	ция энергетических субстратов в клетке. Цикл трикарбоновых кислот. Обмен белков, липидов, углеводов.							
		32		32	54			

Принятые сокращения: лекция – ЛК, лабораторные занятия – Лаб, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СР, компьютерное тестирование – КТ.



## Рейтинг-план дисциплины

### Основы биохимии

Направление 04.03.02 «Химия, физика, механика материалов»

3 курс 6 семестр

Кафедра: технической химии и материаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Строение клетки.</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>13</b>		<b>0</b>	<b>13</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на лекциях				
2. Тестовый контроль: написание самостоятельных работ	2,0	4	0	4
3.Выполнение лабораторных работ.	1	3		3
4.Коллоквиумы	6	2	0	6
<b>Рубежный контроль</b>	<b>7</b>			<b>7</b>
1. Письменная контрольная работа	6	1	0	6
2. Индивидуальная контрольная работа	1	1	0	1
<b>Модуль 2 . Липиды. Углеводы.</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 самостоятельных работ	2	2	0	2
3...Выполнение лабораторных работ.....	1	2	0	2
4Коллоквиумы	7	2	0	7
<b>Рубежный контроль</b>	<b>7</b>		<b>0</b>	<b>7</b>
1.Письменная контрольная работа.	7	1		7
<b>Модуль 3.Нуклеиновые кислоты. Витамины.</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>11</b>			<b>11</b>
1.Аудиторная работа (активность работы на лекциях)0				
2.Тестовый контроль: на-	2,0	2	0	2

писание самостоятельных работ				
3.Выполнение лабораторных работ.....	1	2		2,0
3.1 Коллоквиумы	7	2	0	7
<b>Рубежный контроль</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>8</b>
1. Письменная контрольная работа	7	1	0	7
2. Индивидуальная контрольная работа	1	1	0	1
<b>Модуль 4.Энзимы. Обмен веществ</b>				
<b>Текущий контроль</b>	<b>5</b>			<b>5</b>
1.Аудиторная работа (активная работа на лекциях)				
2. Тестовый контроль: написание самостоятельных работ	1,0	1	0	1,0
3.Выполнение лабораторных работ.....	1,0	1		1,0
4. Коллоквиум	2	1		2
<b>Рубежный контроль</b>	<b>8</b>		<b>0</b>	<b>8</b>
1.Письменная контрольная работа	7	1	0	7
2. Индивидуальная контрольная работа	1	1	0	1
Не посещение лекций				-6
Не посещение практических занятий				-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	30	1	0	30
<b>Поощрительные баллы:</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				