

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол от № 9 «09» 06. 2018г.  
Зав. кафедрой Галипов Р.Ф.

Согласовано:  
Председатель УМК химического факультета  
Г.Г. Гарифуллина /Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Химические основы биологических процессов

Базовая часть Б1.Б.12

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) Профессор, д.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>Вакулин И.В.</u> / Вакулин И.В. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема 2018 года

Уфа 2018

Составитель: Вакулин И.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от № 6 «09» 06. 2018г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Талипов Р.Ф.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры органической и биоорганической химии, протокол № 8 от 01.04.2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Талипов Р.Ф.

**Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. 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	
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, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине Химические «Химические основы биологических процессов»:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	При м
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств, типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду, правила работы на оборудовании и техника безопасности	ОПК-6-знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий	
	основные этапы развития химии; - научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	
	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 -знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	Применять основные фундаментальные химические понятия	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий	
	оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	

Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	
Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6-знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий	
способностью применения основных естественнонаучных законов при анализе полученных экспериментальных данных	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5,6 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: При освоении данной дисциплины требуются самые высокие знания, умения и навыки, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как органическая химия, стереохимия, физическая химия, математика, информатика, физика, общая химия, неорганическая химия, аналитическая химия, философия, иностранный язык. живого и формирования знаний и навыков в области биохимии, биоорганической химии, медицинской химии, химии природных соединений и др.

## 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Дисциплина Химические основы биологических процессов относится к профессиональному циклу С3.Б5. Дисциплина базовая и находится в очень тесной логической и содержательно-методической взаимосвязи со всеми другими частями ООП. Для изучения данного курса студент должен знать основные курсы неорганической, органической, физической химии, стереохимию органических соединений. Освоение данного курса необходимо как предшествующее для общего курса Медицинская химия и спецкурсов: химия гетероциклов и лекарственных препаратов, стереохимия, а также для выполнения и защиты курсовых работ.

#### 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

###### Код и формулировка компетенции

ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин Уметь решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап	Знать:	Затрудняется в выборе	Знает стандартные методы

(уровень)	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Не знает оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Не умеет проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
Третий этап	Владеть основами	Затрудняется в подготовке	Самостоятельно способен

(уровень)	пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	осуществить полный цикл пробоподготовки Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
-----------	---	---	--

ПК-3 пониманием основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Основные понятия и законы химии	Не знает основные понятия и законы химии	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
Второй этап (уровень)	Уметь: Применять основные законы химии	Не умеет применять основные законы химии	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
Третий этап (уровень)	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Не владеет системой фундаментальных понятий химии.	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий

ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные законы химии и смежных наук	Не знает основные законы химии и смежных наук	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Не умеет применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Не владеет основными методами анализа и обработки полученных результатов	Успешное и системное владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов



**ОПК-1** способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
<b>ОПК-1</b> - способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам
	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

**ОПК-2** владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 5 («отлично»)0% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 5 («отлично»)0% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации 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 получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента

**ПК- 2** Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Уровень освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения
------------------	------------------------	--

компетенции	обучения	2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
ПК-2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании, использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимента на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
	Знать: оборудование и программы предназначены для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления

**ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания**

Уровень освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения
------------------	------------------------	--

компетенци и	обучения	2 («неудовлетворительно» )	3 («удовлетворительно »)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
<b>ПК-3</b> владением системой фундаментал ьных химических понятий и методологич еских аспектов химии, формами и методами научного познания	Владеть: Системой фундаменталь ных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающее отдельными ошибками владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальны х химических понятий
	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальны х химических понятий и законов
	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	В целом сформированные знания о системе фундаментальных химических понятий, содержащие некоторые пробелы.	Сформированное и систематизирова нное представление о химической науке

**ПК-4** способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Уровень освоения	Планируемые результаты	Критерии оценивания результатов обучения
---------------------	---------------------------	--

компетенци и	обучения	2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
<b>ПК -4</b> способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешно, но не <b>системное</b> владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки

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

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин  З1 (ОПК-1) –I	ОПК-1 способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Коллоквиум, тестовые задания
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ  З1 (ОПК-2) –I	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	Коллоквиум, тестовые задания
	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  З1 (ПК-2) – I	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Коллоквиум, тестовые задания
	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий  З1 (ПК-3) – I	ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	Коллоквиум, тестовые задания
	Знать: - основные этапы развития химии; - научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Коллоквиум, тестовые задания
2-й этап Умения	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин  У1 (ОПК-1) –I	ОПК-1 способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Коллоквиум, тестовые задания
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим	ОПК-1 способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов	Коллоквиум, тестовые задания

	дисциплинам У2 (ОПК-1) – I	химии при решении профессиональных задач	
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам  У1 (ОПК-2) – I	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	Коллоквиум, тестовые задания
	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры  У1 (ПК-2) – I	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Коллоквиум, тестовые задания
	Уметь: Применять основные фундаментальные химические понятия  У1 (ПК-3) – I	ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	Коллоквиум, тестовые задания
	Уметь: - оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Коллоквиум, тестовые задания
3-й этап Владеть навыками	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам  В1 (ОПК-1) –I	ОПК-1 способность использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Коллоквиум, тестовые задания
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов  В1 (ОПК-2) –I	ОПК-2 Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	Коллоквиум, тестовые задания
	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований  В1 (ПК-2) – I	ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Коллоквиум, тестовые задания
	Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий  В1 (ПК-3) – I	ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий	Коллоквиум, тестовые задания
	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопрос поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Коллоквиум, тестовые задания

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Перевод оценки из 100-балльной в систему зачет/незачет производится следующим образом:

- зачтено – от 59 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);

- не зачтено– от 0 до 59 баллов.

### **Критерии оценки (в баллах) аудиторной и домашней работы**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

#### **Вопросы к экзамену по курсу «Химические основы биологических процессов»**

Определение жизни. Представления о биохимической передаче генетической информации. Теория стационарного состояния. Теория спонтанного зарождения. Теория креационизма. Теория панспермии. Теория биохимической эволюции. Теория «РНК-Мира». Космическое зарождение и космический транспорт.

Отличительные особенности живой материи. Уровни организации живых организмов. Размеры и форма биомолекул. Обмен вещества и энергии. Вода как компонент живой материи.

Аминокислоты. Уникальность структуры. Физико-химические свойства. Стереохимия. Белковые и непротеиногенные аминокислоты. Заменяемые, незаменимые аминокислоты. Анализ смесей аминокислот.

Пептиды. Структура и свойства. Методы разделения и анализа. Определение N-концевых групп. Определение C-концевых групп. Фрагментация пептидных цепей. Химические методы. Ферментативное расщепление.

Химический синтез пептидов в лаборатории. Ферментативный синтез пептидов. Твердофазный пептидный синтез. Автоматические пептидные синтезаторы. Структурные аналоги природный пептидов как экспериментальные модели и лекарства.

Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковой макромолекулы. Классификация белков. Первичная структура белков и методы ее определения. Вторичная структура белков и методы ее определения. Стереохимия пептидной связи. Конформация полипептидной цепи, основные типы вторичной структуры белков. Роль водородных связей. Третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидрофобные взаимодействия. Денатурация и ренатурация. Четвертичная структура олигомерных белков. Миоглобин. Гемоглобин. Химическая сущность мутаций.

Важнейшие свойства моносахаридов. Стереохимия. Биологически важные производные моносахаридов. Олигосахариды. Структура и свойства. Сахароза. Целлюлоза. Антибиотики семейства стрептомицина. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза – структурный полисахарид. Хитин.

Нуклеозиды. Структура нуклеозидов. Пиримидиновые и пуриновые основания. Мононуклеотиды..

Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Классификация и номенклатура. Фосфоэфирная связь. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химические и ферментативные превращения. Секвенирование ДНК. Метод Максама-Гилберта.

Метод Сэнджера-Коулсона. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Топоизомеры. Макромолекулярная структура РНК. Структура т-РНК.

Химический синтез ДНК. Автоматический твердофазный синтез. Функции полинуклеотидов в живых организмах.

Жирные кислоты. Структура, классификация и номенклатура. Стехиометрия. Гидрофобные взаимодействия. Мицеллы. Жирные кислоты как структурные элементы жиров. Жиры. Структура, номенклатура и классификация. Нейтральные ацилглицериды. Фосфолипиды. Структура номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Липопротеиды. Липидные мицеллы. Молекулярные компоненты биомембран. Структура и функции биомембран.



Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Биологическая роль витаминов. Витамины как компоненты коферментов. В1, В2, В6, В12, С, РР, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, биотин (водорастворимые витамины). Жирорастворимые витамины А, D, Е, К.

Ферменты. Номенклатура, Классификация. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент. Каталитические свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Субстратная специфичность ферментов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты и модуляторы. Мутации и активность ферментов.

Метаболизм. Анаболизм. Общий обзор.

Биополимеры и наследственность. Репликация ДНК. Транскрипция. Трансляция (биосинтез белков). Генная инженерия.

#### Образец билета

ФГБОУ ВПО Башкирский Государственный Университет

Экзамены по общему курсу 2016-2017 уч.года

Дисциплина: Химические основы биологических процессов

Экзаменационный билет №1

1. Белковые аминокислоты. Заменяемые, незаменимые и полузаменимые аминокислоты. Цвиттер-ионы.
2. Синтез ДНК по Сэнджеру-Коулсону.

Зав. кафедрой органической и биоорганической химии

Р.Ф. Талипов

#### Темы рефератов

по курсу «Химические основы биологических процессов»

"Белки"

#### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ №1

по курсу «Химические основы биологических процессов»

1. Изоэлектрическая точка белковой аминокислоты характеризуется
  1. электронейтральностью молекулы;
  2. максимальной подвижностью в электромагнитном поле;
  3. максимальной растворимостью в воде;
  4. отсутствием заместителей.
2. Нингидриновый метод анализа смеси аминокислот основан
  1. на измерении изменения электропроводности раствора;
  2. на измерении изменения температуры раствора;
  3. на измерении изменения плотности раствора;
  4. на измерении изменения интенсивности окраски раствора.
3. Пептидная связь характеризуется
  1. только цис-конфигурацией и лишь в одном случае транс-конфигурацией;
  2. только транс-конфигурацией;
  3. только транс-конфигурацией и лишь в одном случае цис-конфигурацией;
  4. только цис-конфигурацией.
4. При анализе аминокислотного состава пептидов их кипятят
  1. в 6N HCl;
  2. в 6N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
  3. в 6N NaOH;
  4. в 6N KOH.
5. Первичная структура белка обусловлена
  1. особенностями пространственной ориентации элементов пептидной цепи;
  2. уникальной аминокислотной последовательностью;
  3. пространственной укладкой и упаковкой всей полипептидной цепи, включая боковые радикалы;
  4. пространственной ориентацией нескольких полипептидных цепей с целью формирования активного центра.
6. Третичная структура белка обусловлена
  1. особенностями пространственной ориентации элементов пептидной цепи;

радикалы;

2. уникальной аминокислотной последовательностью;
3. пространственной укладкой и упаковкой всей полипептидной цепи, включая боковые радикалы;
4. пространственной ориентацией нескольких полипептидных цепей с целью формирования активного центра.

7. Ферменты катализируют

1. большую часть превращений, протекающих в живых организмах;
2. все превращения, протекающие в живых организмах;
3. только некоторые превращения, протекающие в живых организмах;
4. не катализируют превращения, протекающие в живых организмах.

8. Конкурентное ингибирование обусловлено

1. особенностями строения продуктов реакции;
2. необратимыми изменениями или блокированием активного центра ингибитором;
3. необратимым связыванием субстрата ингибитором;
4. геометрическим подобием субстрата и ингибитора.

9. Регуляторный фермент мультиферментной системы анаболических процессов обладает

1. активирующим действием;
2. ингибирующим действием;
3. и ингибирующим, и активирующим действиями;
4. не обладает ни ингибирующим, ни активирующим действиями.

10. Витамины – это

1. часть иммунной системы организма;
2. соединения, имеющие амино-группу;
3. предшественники коферментов;
4. соединения, выполняющие энергетические функции.

11. Витамин В<sub>12</sub> включает

1. корриновый цикл;
2. порфириновый цикл;
3. стеринный цикл;
4. фенантреновый цикл.

12. Витамины группы D содержат

1. корриновый цикл;
2. порфириновый цикл;
3. стеринный цикл;
4. фенантреновый цикл.

13. Углеводы выполняют в организме

1. только энергетические функции;
2. энергетическую и структурную функции;
3. структурные функции;
4. только каталитические функции.

14. Сахароза это

1. моносахарид;
2. дисахарид;
3. трисахарид;
4. полисахарид.

15. Рибоза это

1. триоза;
2. тетроза;
3. пентоза;
4. гексоза.

16. Основу липидов составляют

1. жирные кислоты;
2. изопреноиды;
3. полисахариды;

4. углеводороды.
17. Ненасыщенные жирные кислоты преимущественно имеют кратные связи
1. транс-конфигурации;
  2. цис-конфигурации;
  3. цис- и транс-конфигурации;
  4. R-конфигурации.
18. Ненасыщенные жирные кислоты при температуре тела преимущественно имеют
1. жидкую консистенцию;
  2. воскообразную консистенцию;
  3. жидкокристаллическую консистенцию;
  4. другую консистенцию.
19. Триацилглицериды представляю собой сложные эфиры жирных кислот и
1. этиленгликоля;
  2. 1,4-бутандиола;
  3. глицерина;
  4. инозитола.
20. Фосфоглицериды состоят из остатков глицерина и
1. фосфорной кислоты;
  2. сфингозина;
  3. цереброзида;
  4. фосфатидной кислоты.
21. Липопротеины классифицируются
1. по молекулярной массе;
  2. по температуре кипения;
  3. по плотности;
  4. по вязкости.
22. Основная генетическая информация организма хранится
1. в РНК;
  2. в рибосомах;
  3. в ДНК;
  4. в белках.
23. Количество пуриновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот, равно
1. 2;
  2. 3;
  3. 4;
  4. 5.
24. Нуклеотиды включают остатки
1. азотистого основания, углевода и орто-фосфорной кислоты;
  2. азотистого основания и углевода;
  3. азотистого основания и орто-фосфорной кислоты;
  4. углевода и орто-фосфорной кислоты.
25. Число разных типов нуклеотидов, входящих в состав ДНК равно
1. 3;
  2. 4;
  3. 5;
  4. 6.
26. АТФ, выполняющий важнейшую энергетическую функцию, состоит из остатков
1. аденозина и 1-го остатка орто-фосфорной кислоты;
  2. аденозина и 2-х остатков орто-фосфорной кислоты;
  3. аденозина и 3-х остатков орто-фосфорной кислоты;
  4. аденозина и 4-х остатков орто-фосфорной кислоты.
27. Вторичная структура ДНК – двунитевая правая спираль – стабилизируется за счет
1. стэкинг-взаимодействий;

2. комплементарных взаимодействий;
  3. комплементарных и стэкингových взаимодействий;
  4. гидрофобных взаимодействий.
28. Твердофазный синтез ДНК предложен
1. Л. Полингом;
  2. Р. Мэррифилдом;
  3. Х. Кораной;
  4. студентами химфака.
29. Транскрипцией ДНК называется
1. образование дочерней ДНК;
  2. образование РНК;
  3. биосинтез белков;
  4. образование рибосомного комплекса.
30. Биосинтез белков осуществляется на рибосомах, состоящих из следующего количества субчастиц
1. 2;
  2. 3;
  3. 4;
  4. 5.

Ответы: 1-1; 2-4; 3-3; 4-1; 5-2; 6-3; 7-2; 8-4; 9-2; 10-3; 11-1; 12-3; 13-2; 14-2; 15-3; 16-1; 17-2; 18-1; 19-3; 20-4; 21-3; 22-3; 23-1; 24-1; 25-2; 26-3; 27-3; 28-2; 29-2; 30-1.

Зав. кафедрой биоорганической химии,  
проф.

Р.Ф. Талипов

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ №2

#### по курсу «Химические основы биологических процессов»

1. Заменяемая белковая аминокислота
  1. может быть заменена другой белковой аминокислотой;
  2. может быть синтезирована из простых предшественников;
  3. не может быть синтезирована из простых предшественников;  
может быть синтезирована на основе другой белковой аминокислоты.
2. Известное количество белковых аминокислот
  1. 15
  2. 25
  3. 20
  4. 30
3. В трипептиде Gly-Ala-Val свободная аминогруппа расположена
  1. у остатка Gly;
  2. у остатка Ala;
  3. у остатка Val;
  4. отсутствует.
4. В пептидном синтезе дициклогексилкарбодимид (ДЦК) используется
  1. в качестве защитной группы по амино-группе;
  2. в качестве защитной группы по карбоксильной группе;
  3. в качестве конденсирующего агента;
  4. не используется.
5. Вторичная структурная белка обусловлена
  1. особенностями пространственной ориентации элементов пептидной цепи;
  2. уникальной аминокислотной последовательностью;
  3. пространственной укладкой и упаковкой всей полипептидной цепи, включая боковые радикалы;
  4. пространственной ориентацией нескольких полипептидных цепей с целью формирования активного центра.
6. Четвертичная структура белка обусловлена
  1. особенностями пространственной ориентации элементов пептидной цепи;
  2. уникальной аминокислотной последовательностью;

3. пространственной укладкой и упаковкой всей полипептидной цепи, включая боковые радикалы;
4. пространственной ориентацией нескольких полипептидных цепей с целью формирования активного центра.

7. Уравнение Михаэлиса-Ментен описывает

- ферментов;
1. моносубстратные превращения за исключением реакций с участием аллостерических ферментов;
2. многосубстратные превращения за исключением реакций с участием аллостерических ферментов;
3. моносубстратные превращения с участием аллостерических ферментов;
4. многосубстратные превращения с участием аллостерических ферментов.

8. Регуляторный фермент мультиферментной системы катаболических процессов обладает

1. активирующим действием;
2. ингибирующим действием;
3. и ингибирующим, и активирующим действиями;
4. не обладает ни ингибирующим, ни активирующим действиями.

9. Под протестической группой фермента понимается

- фермента;
1. органическая молекула или неорганический ион, обеспечивающие каталитическую активность фермента;
2. органическая молекула, ковалентно связанная с ферментом и обеспечивающая его каталитическую активность;
3. белковая глобула фермента;
4. белковая глобула фермента с кофактором.

10. Гиповитаминоз – это

1. сезонная недостаточность витаминов;
2. хроническая недостаточность витаминов;
3. избыточное содержание витаминов;
4. сбалансированное содержание витаминов в организме.

11. Недостаток витамина С может вызвать цингу, так как замедляется синтез

1. оксивалина;
2. оксипролина;
3. оксиглицина;
4. 3-гидрокситетрагидрофурана.

12. Недостаток витамина К<sub>2</sub> (менахинона) вызывает

1. цингу;
2. анемию;
3. нарушает процессы сворачиваемости крови;
4. рахит.

13. Крахмал содержит

1. только α-амилозу;
2. только амилопектин;
3. α-амилозу и амилопектин;
4. только сахарозу.

14. Глюкоза это

1. триоза;
2. тетроза;
3. пентоза;
4. гексоза.

15. Мальтоза это

1. моносахарид;
2. дисахарид;
3. трисахарид;
4. полисахарид.

16. Природные жирные кислоты имеют четное количество атомов углерода и преимущественно имеют углеводородный скелет

1. C<sub>10</sub> и C<sub>12</sub>;
2. C<sub>12</sub> и C<sub>14</sub>;
3. C<sub>16</sub> и C<sub>18</sub>;
4. C<sub>20</sub> и C<sub>22</sub>.

17. Биологическая функция липидов

1. структурная;
2. энергетическая;
3. энергетическая и структурная;
4. другая.

18. Насыщенные жирные кислоты при температуре тела преимущественно имеют

1. жидкую консистенцию;
2. воскообразную консистенцию;
3. жидкокристаллическую консистенцию;
4. другую консистенцию.

19. Триацилглицериды преимущественно выполняют

1. структурную функцию;
2. энергетическую функцию;
3. энергетическую и структурную функции;
4. другую функцию.

20. Основу биомембран составляют

1. фосфолипиды;
2. триацилглицериды;
3. липопротеины;
4. белки.

21. Воска представляют собой сложные эфиры жирных кислот

1. со спиртами;
2. с глицерином;
3. с этиленгликолем;
4. с инозитолом.

22. Количество пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот, равно

1. 2;
2. 3;
3. 4;
4. 5.

23. Нуклеозиды включают остатки

1. азотистого основания, углевода и орто-фосфорной кислоты;
2. азотистого основания и углевода;
3. азотистого основания и орто-фосфорной кислоты;
4. углевода и орто-фосфорной кислоты.

24. Число разных типов нуклеотидов, входящих в состав РНК равно

1. 3;
2. 4;
3. 5;
4. 6.

25. Нуклеотиды, входящие в состав нуклеиновых кислот, имеют следующее количество остатков орто-фосфорной кислоты

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. не имеют.

26. Определение первичной структуры нуклеиновых кислот называется

1. катаболизмом;
2. секвенированием;
3. репликацией;

4. трансляцией.

27. Комплементарные взаимодействия Т-А и С-Г существуют благодаря

1. кулоновскому взаимодействию;
2. гидрофобному взаимодействию;
3. дисульфидным мостикам;
4. водородным связям.

28. Репликацией ДНК называется

1. образование дочерней ДНК;
2. образование РНК;
3. биосинтез белков;
4. образование рибосомного комплекса.

29. Трансляцией называется

1. образование дочерней ДНК;
2. образование РНК;
3. биосинтез белков;
4. образование рибосомного комплекса.

30. Метаболизм живых организмов заключается в равновесии

1. анаболизма и репликации;
2. катаболизма и трансляции;
3. анаболизма и катаболизма;
4. репликации и трансляции.

Ответы: 1-2; 2-3; 3-1; 4-3; 5-1; 6-4; 7-1; 8-1; 9-2; 10-1; 11-2; 12-3; 13-3; 14-4; 15-2; 16-3; 17-3; 18-2; 19-2; 20-1; 21-1; 22-2; 23-2; 24-2; 25-1; 26-2; 27-4; 28-1; 29-3; 30-3.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

### Основная литература:

1 Р.Ф. Талипов, Г.Р. Талипова, И.В. Вакулин «Химические основы жизнедеятельности» Учебное пособие, Уфа, РИЦ БашГУ, 2008, 156с.

2 Химические основы жизни Талипов Р. Ф. Химические основы жизни: учеб. Пособие / Р. Ф. Талипов, Г. Р. Талипова, И. В. Вакулин; Федеральное агентство по образованию; БГПУ им. М. Акмуллы - :Б.и., 2008 - 160 с. [Электронный ресурс]

### Дополнительная литература:

1. [Биологическая химия \[Электронный ресурс\]: учеб. пособие / под ред. Н. И. Ковалевской - М.: Академия, 2008](#)

[Комов В.П. Биохимия \[Электронный ресурс\] / Комов В. П. - М.: Дрофа, 2008 - 640 с.](#)

2. [Плакунов В.К. Основы динамической биохимии \[Электронный ресурс\]: учеб. пособие / Плакунов В. К. - М.: Логос, 2010 - 216с.](#)

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>

6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)

7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019

10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License

11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b></p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>	лекции	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p align="center"><b>Аудитория № 311</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p align="center"><b>Аудитория № 310</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 001</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 002</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 006</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 007</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center"><b>Аудитория № 008</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 213 (химфак корпус), лаборатория № 215 (химфак корпус).</p>	лабораторные работы	<p align="center"><b>Лаборатория № 213</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, Мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбонагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая</p> <p align="center"><b>Лаборатория № 215</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, Мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбонагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория</p>	групповая, индивидуальная консультация	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p align="center"><b>Аудитория № 311</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p align="center"><b>Аудитория № 310</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p>



<p>№ 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>		<p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 004</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p>
<p><b>помещение для самостоятельной работы</b> Читальный зал №1 (главный корпус) Читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) Читальный зал №5 (гуманитарный корпус)</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p><b>Читальный зал №1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p>

<p>Читальный зал №6 (учебный корпус) Читальный зал №7 (гуманитарный корпус) лаборатория 217 (химфак корпус)</p>		<p><b>Читальный зал №5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория №217</b> Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS количество посадочных мест – 10.</p>
<p><b>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> лаборатория 217 (химфак корпус)</p>		<p><b>Лаборатория №217</b> Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUS PA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULAB US-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр Atago AP-300, Ноутбук ASUS</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Химические основы биологических процессов

на 5 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	20
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта <sup>1</sup>	10
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля: зачет 5 семестр

дисциплины Химические основы биологических процессов

на 6 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	81,2
лекций	16
практических/ семинарских	-
лабораторных	64
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	37
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	61.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр

<sup>1</sup> Количество часов на самостоятельную работу указывается на усмотрение разработчика, но не более 20 часов

№ 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 студентом в	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4_	5	6	7_	8	9	10
1	Введение. Определение жизни. Представления о биохимической передаче генетической информации. Теория стационарного состояния. Теория спонтанного зарождения. Теория креационизма. Теория панспермии. Теория биохимической эволюции. Теория «РНК-Мира». Космическое зарождение и космический транспорт. Отличительные особенности живой материи. Уровни организации живых организмов. Размеры и форма биомолекул. Обмен вещества и энергии. Вода как компонент живой материи.	5	2			3	[1,2]	Проработать лекцию	
2-3	Аминокислоты. Уникальность структуры. Физико-химические свойства. Стереохимия. Белковые и непротеиногенные аминокислоты. Заменяемые, незаменимые аминокислоты. Анализ смесей аминокислот.	12	2		6	4	[1,2]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
4	Пептиды. Структура и свойства. Методы разделения и анализа. Определение N-концевых групп. Определение C-концевых групп. Фрагментация пептидных цепей. Химические методы. Ферментативное расщепление.	12	2		6	4	[1,2]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
5	Химический синтез пептидов в лаборатории. Ферментативный синтез пептидов. Твердофазный пептидный синтез. Автоматические пептидные синтезаторы. Структурные аналоги природный пептидов как экспериментальные модели и лекарства.	6	2			4	[1,2]	Проработать лекцию	

6-8	Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковый макромолекул. Классификация белков. Первичная структура белков и методы ее определения. Вторичная структура белков и методы ее определения. Стереохимия пептидной связи. Конформация полипептидной цепи, основные типы вторичной структуры белков. Роль водородных связей. Третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидрофобные взаимодействия. Денатурация и ренатурация. Четвертичная структура олигомерных белков. Миоглобин. Гемоглобин. Химическая сущность мутаций.	12	2		6	4	[1,2]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
9	Важнейшие свойства моносахаридов. Стереохимия. Биологически важные производные моносахаридов. Олигосахариды. Структура и свойства. Сахароза. Целлюлоза. Антибиотики семейства стрептомицина. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза – структурный полисахарид. Хитин.	10	2		6	2	[1,3]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
10	Нуклеозиды. Структура нуклеозидов. Пиримидиновые и пуриновые основания. Мононуклеотиды.	12	2		6	4	[1,3]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
11	Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Классификация и номенклатура. Фосфоэфирная связь. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Химические и ферментативные превращения. Секвенирование ДНК. Метод Максама-Гилберта.	12	2		6	4	[1,3]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
12	Метод Сэнджера-Коулсона. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия. Полиморфизм двойной спирали ДНК. Топоизомеры. Макромолекулярная структура РНК. Структура т-РНК.	10	2		6	2	[1,3]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
13	Химический синтез ДНК. Автоматический твердофазный синтез. Функции полинуклеотидов в живых организмах.	10	2		4	4	[1,3]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
14	Жирные кислоты. Структура, классификация и номенклатура. Стехиометрия. Гидрофобные	14	4		6	4	[1,4]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе,

	взаимодействия. Мицеллы. Жирные кислоты как структурные элементы жиров. Жиры. Структура, номенклатура и классификация. Нейтральные ацилглицериды. Фосфолипиды. Структура номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды. Липопротеиды. Липидные мицеллы. Молекулярные компоненты биомембран. Структура и функции биомембран.								отчет
15-17	Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Биологическая роль витаминов. Витамины как компоненты коферментов. В1, В2, В6, В12, С, РР, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, биотин (водорастворимые витамины). Жирорастворимые витамины А, D, Е, К.	14	4		6	4	[1,4]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
18-19	Ферменты. Номенклатура, Классификация. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент. Каталитические свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Субстратная специфичность ферментов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты и модуляторы. Мутации и активность ферментов.	12	2		6	4	[1,4]	Проработать лекцию	Тест, Допуск к работе, отчет
20	Метаболизм. Анаболизм. Общий обзор.	4	2			2	[1,5]	Проработать лекцию	
21	Биополимеры и наследственность. Репликация ДНК. Транскрипция. Трансляция (биосинтез белков). Генная инженерия.	4	2			2	[1,5]	Проработать лекцию	тест
	<b>Всего часов:</b>	149	34	0	64	51			

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

Химические основы биологических процессов

Направление подготовки (специальность) 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки Биоорганическая химияКурс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль лекционных занятий	5	6	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	10	2	0	20
<b>1. ИТОГО</b>				<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль лекционных занятий	5	6	0	30
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	10	2	0	20
<b>1. ИТОГО</b>				<b>50</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
зачет				
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
<b>Посещение лекций</b>			20	Пропуск 2 лекций -1 Пропуск 4 лекций -4 Пропуск 6 лекций -6
<b>Посещение практических</b>			21	Пропуск 1 занятия -2 Пропуск 2 занятий -5 Пропуск 3 занятий -7 Пропуск 4 занятий -10

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

Химические основы биологических процессов

Направление подготовки (специальность) 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки Биоорганическая химияКурс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	10	2	0	20
<b>1. ИТОГО</b>				<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	10	2	0	20
<b>1. ИТОГО</b>				<b>35</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
экзамен				<b>30</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Тестовый контроль на лекционных занятиях	11	3	0	48
2. Участие в дискуссиях, обсуждение и дополнение лекционного материала на практических занятиях	1	2	0	2
Всего				<b>35</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	5	7	0	35
<b>1. ИТОГО</b>				<b>70</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен				<b>30</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
<b>Посещение лекций</b>			20	Пропуск 2 лекций -1 Пропуск 4 лекций -4 Пропуск 6 лекций -6
<b>Посещение практических</b>			21	Пропуск 1 занятия -2 Пропуск 2 занятий -5 Пропуск 3 занятий -7 Пропуск 4 занятий -10