

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета физико-
математических и естественных
наук**

Ю.П.Перельгин



« 20 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.11 «Биологическая химия»

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль подготовки **Биология**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биологическая химия» является обеспечение специальной подготовки в вопросах особенностей строения и свойств биомолекул различной химической природы, их функций в организме, участии в метаболизме и прикладном значении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Биологическая химия» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях, владениях, полученных ранее по следующим дисциплинам: «Цитология», «Анатомия человека», «Общая химия», «Органическая химия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: «Физиология человека и животных», «Методика обучения и воспитания (биология)», «Современные проблемы генетики человека», подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биологическая химия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	<u>Знать</u> : биохимические основы механизмов жизнедеятельности, молекулярные механизмы регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах
		<u>Уметь</u> : использовать системные практические и теоретические знания для постановки и решения исследовательских задач
		<u>Владеть</u> : навыками постановки и решения исследовательских задач в области биологической химии
СК-4	способностью ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа	<u>Знать</u> : знать физико-химические свойства основных классов биомолекул, молекулярные основы наследственности и изменчивости
		<u>Уметь</u> : излагать и критически анализировать базовую информацию по вопросам биологии
		<u>Владеть</u> : навыками экспериментальной работы на современном оборудовании

4. Структура и содержание дисциплины «Биологическая химия»
4.1.1. Структура дисциплины «Биологическая химия» (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)					
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Семинар	Тест	Контрольная работа	Реферат	Собеседование	Отчёт по лабораторной работе
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, семинару, тесту,	Подготовка реферата	Подготовка к экзамену						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Раздел 1. Строение, свойства, функции биологических молекул															
1.1	Аминокислоты, пептиды, белки	4	1-2	4	4		2	2			6					
1.2	Лабораторная работа 1 Качественные реакции на белки. Реакции осаждения белков.	4	1	2		2	2	2								2
1.3	Лабораторная работа 2 Методы выделения и очистки белков. Диализ и гель-фильтрация.	4	2	2		2	2	2								3
1.4	Ферменты, витамины и микроэлементы	4	3-4	4	4		2	2			6					

1.5	Лабораторная работа 3 Специфичность действия ферментов. Влияние рН и температуры на активность амилазы слюны. Активаторы и ингибиторы ферментов.	4	3	2		2	2	2								4
1.6	Лабораторная работа 4 Определение активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови	4	4	2		2	2	2								5
1.7	Лабораторная работа 5 Качественные реакции на витамины	4	5	2		2	2	2								6
1.8	Нуклеиновые кислоты	4	5-6	4	4		2	2			14	8				
1.9	Семинар «Белки, ферменты»	4	6	2		2	4	4			6					
1.10	Лабораторная работа 6. Выделение ДНК методом Спирина	4	7	2		2	2	2								9
1.11	Матричные биосинтезы.	4	7-8	4	4		2	2					16			
1.12	Молекулярные основы репликации, транскрипции, трансляции	4	8	2		2	12	4	5			8		8		
1.13	Биоэнергетика клетки.	4	9-10	4	4		4	4					16			
1.14	Лабораторная работа 7. Определение макроэргических соединений	4	9	2		2	2	2								10
1.15	Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ	4	10	2		2	4	4					16			
1.16	Углеводы	4	11-12	4	4		2	2			14					
1.17	Лабораторная работа 8. Качественные реакции на углеводы.	4	11	2		2	2	2								12
1.18	Лабораторная работа 9. Титрометрическое определение содержания глюкозы в	4	12	2		2	2	2								13

	сыворотке крови															
1.19	Липиды	4	13-14	4	4		2	2			14					
1.20	Лабораторная работа 10. Качественные реакции на липиды	4	13	2		2	2	2								14
1.21	Семинар «Нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды»	4	14	2		2	2	2			14					
2	Раздел 2. Метаболизм биологических молекул и его регуляция															
2.1	Основные метаболические пути	4	15-16	4	4		2	2								18
2.2	Обмен углеводов	4	15	2		2	2	2				16				18
2.3	Обмен липидов	4	16	2		2	2	2				16				18
2.4	Обмен аминокислот и белков	4	17	2		2	2	2				16				18
2.5	Гормональная регуляция обмена веществ	4	17-18	4	4		7	2	5					16		
2.6	Лабораторная работа 11. Качественные реакции на гормоны	4	18	2		2	2	2								18
	Экзамен	4									36					
Общая трудоемкость, в ч				72	36	36	108	62	10	36	Промежуточная аттестация					
										Форма		Семестр				
										Экзамен		4				

4.1.2. Структура дисциплины «Биологическая химия» (заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость								Формы контроля успевае- мости			
			Аудиторная рабо- та				Самостоятельная работа				контрольная работа	Отчёт по лабораторным работам	Собеседование	
			Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудитор- ным занятиям	Выполнение контроль- ной работы	Подготовка к экзамену				
4	5	6	7	8	9	10	13	14	15	16				
1	Раздел 1. Строение, свойства, функции биологических молекул	6	2	2			18							
1.1	Аминокислоты, пептиды, белки, Ферменты, витамины и микроэлементы	6	2	2			8	8						
1.2	Лабораторная работа 1 Качественные реакции на белки. Реакции осаждения белков.	6	2			2	16	8	8					
1.3	Лабораторная работа 2 Методы выделения и очистки белков. Диализ и гель-фильтрация.	6				2	16	8	8					

2.1	Нуклеиновые кислоты, Матричные биосинтезы, Углеводы, липиды	6	2	2		14	8	6			
2.2	Лабораторная работа 3 Специфичность действия ферментов. Влияние рН и температуры на активность амилазы слюны. Активаторы и ингибиторы ферментов.	6	2		2	8	8				
	Раздел 2. Метаболизм биологических молекул и его регуляция	7	4	2		22					
3.1	Основные метаболические пути	7	2	2		14	8	6			
3.2	Обмен углеводов, Обмен липидов, Гормональная регуляция обмена веществ, Обмен аминокислот и белков	7	2			8	8				
4.1	Лабораторная работа 4 Определение активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови	7		2	2	16	8	8			
4.2	Лабораторная работа 5 Качественные реакции на витамины	7			2	16	8	8			
4.3	Лабораторная работа 6. Качественные реакции на гормоны	7			2	8	8				
	Экзамен	7							36		
	Общая трудоемкость в часах		20	8		12	160	80	44	36	Промежуточная аттестация
											Форма
											Семестр
											Контр. раб.
											Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Строение, свойства, функции биологических молекул

Тема 1.1 Аминокислоты, пептиды, белки

Аминокислоты, классификация, физико-химические свойства, методы разделения и идентификации. Белки, функции, классификация, физико-химические свойства, методы разделения и очистки. Уровни структурной организации белков, типы связей. Цветные реакции и реакции осаждения. Фолдинг белков.

Тема 1.4 Ферменты, витамины и микроэлементы

Ферменты как биологические катализаторы. Классификация, механизм действия. Активный и аллостерический центры, кофакторы и коферменты. Регуляция активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры, pH, концентрации субстрата, концентрации фермента на скорость ферментативной реакции, единицы активности ферментов. Изоферменты. Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Микроэлементы.

Тема 1.8 Нуклеиновые кислоты

Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований. Нуклеозиды, нуклеотиды. ДНК и РНК, виды, особенности строения, функции, биологическая роль. Организация наследственного материала у про- и эукариот. Белки гистоны. Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах.

Тема 1.11 Матричные биосинтезы.

Репликация, транскрипция, трансляция. Схемы процессов: инициация, элонгация, терминация. Регуляция. Ферменты. Процессинг. Сплайсинг. Виды интронов. Альтернативный сплайсинг. Редактирование РНК. Обратная транскрипция. Роль обратной транскрипции в эволюции и изменчивости генома. Клеточные деления, укорочение теломер, лимит Хейфлика, состояние сенесенса. Теломераза: РНК-содержащая обратная транскриптаза. Репарация ДНК. Прямая репарация, эксцизионная репарация, ферменты. Рекомбинация и модификация ДНК. Понятие об общей (гомологичной) и сайт-специфической рекомбинации. Рибосомы как место синтеза белка.

Тема 1.13 Биоэнергетика клетки.

Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике (АТФ, пирофосфат, креатинфосфат, фосфоенолпироват, ацилтиозефиды, ацилфосфаты). Субстратное и окислительное фосфорилирование. Строение дыхательной цепи митохондрий. Характеристика окислительно-восстановительных переносчиков дыхательной цепи (НАД- и ФАД-зависимые дегидрогеназы, железосерные белки, убихинон, цитохромы, цитохромоксидаза). Ингибиторы, разобщители. Окислительное фосфорилирование в митохондриях. Митохондриальная АТФ-аза. Свободное окисление. Реакции микросомального окисления. Активация свободных радикалов. Защита от активных форм кислорода.

Тема 1.16 Углеводы

Классификация углеводов, их химическое строение и биологическая роль. Моносахариды (эритроза, рибоза, дезоксирибоза, рибулоза, арабиноза, глюкоза, галактоза, манноза, фруктоза, гептулоза). Производные моносахаридов: гликозиды, амино-, фосфо-, сульфосахариды. Альдо- и кетосахара и их дезоксипроизводные. Дисахариды (сахароза, мальтоза, трегалоза, целлобиоза, лактоза). Полисахариды. Гомо- и гетерополисахариды (гликоген, крахмал, целлюлоза, пектиновые вещества). Мукополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсерная кислота, гепарин, сиаловая кислота). Протеогликаны. Гликолипиды. Первичная, вторичная и более высокие уровни организации полисахаридов. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Транспорт моносахаридов: желудочно-кишечный

тракт — кровь — клетки.

Тема 1.19 Липиды

Общая характеристика, биологическая роль и классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Нейтральные жиры. Фосфолипиды: лецитин, кефалин, серинфосфатид, плазмалоген, инозитфосфатид. Сфинголипиды. Гликолипиды (цереброзиды и ганглиозиды). Стерины и стериды. Холестерин, его строение и свойства. Воска. Простагландины. Структура и функции биомембран. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость биологических мембран. Переваривание жиров и жироподобных веществ в желудочно-кишечном тракте. Транспорт липофильных веществ: желудочно-кишечный тракт — кровь — клетки.

Раздел 2. Метаболизм биологических молекул и его регуляция

Тема 2.1 Основные метаболические пути

Механизмы аэробного расщепления углеводов в животных тканях – гликолиз и гликогенолиз. Энергетика гликолиза, включение других углеводов в процесс гликолиза. Регуляторные механизмы гликолиза и гликогенолиза. Пентозомонофосфатный путь, его биологическая роль. Глюконеогенез и гликогеногенез, их регуляция. Цикл Кори. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Катаболизм триацилглицеролов. Окисление жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов, глицерофосфолипидов, стероидов. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль. Катаболизм аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Образование аммиака и его обезвреживание в организме. Схемы синтеза и распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

Тема 2.5 Гормональная регуляция обмена веществ

Нервно-гуморальная регуляция обмена веществ. Химическая природа и механизм действия гормонов. Рецепторы гормонов и G-белки. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca^{2+} , фосфатидилинозитол. Роль гипофиза и гипоталамуса в регуляции функций периферических желез внутренней секреции. Гормоны гипофиза и гипоталамуса, их химическая природа и биологическое действие. Гормоны щитовидной железы, паращитовидных желез, мозгового слоя надпочечников, поджелудочной железы: строение, свойства и образование в организме. гипо- и гиперфункция. Цитозольный механизм действия. Строение рецепторов стероидных гормонов. Гормоны коры надпочечников, половые гормоны: строение, свойства, гипо- и гиперфункция.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используется образовательная технология, предусматривающая такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие, в том числе, активные и интерактивные формы занятий:

- лекция-визуализация ((Тема 1.11 Матричные биосинтезы; Тема 2.1 Основные метаболические пути; Тема 2.5 Гормональная регуляция обмена веществ)
- работа в парах при выполнении лабораторных работ.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, не менее 50 % от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, помощь в написании рефератов, подготовке к экзамену) и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над материалом учебника;

- подготовка к собеседованию;
- подготовка к семинару;
- подготовка к тесту;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- подготовка реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и справочной литературе;
- подготовка к сдаче экзамена.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы
1	2	3	4	5
1-2	Аминокислоты, пептиды, белки	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
1	Лабораторная работа 1 Качественные реакции на белки. Реакции осаждения белков.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе 1: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
2	Лабораторная работа 2 Методы выделения и очистки белков. Диализ и гель-фильтрация.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе 2: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по ре- 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2

		зультатам.		
3-4	Ферменты, витамины и микроэлементы	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к семинару 1: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
3	Лабораторная работа 3 Специфичность действия ферментов. Влияние рН и температуры на активность амилазы слюны. Активаторы и ингибиторы ферментов.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе 3: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
4	Лабораторная работа 4 Определение активности АСТ и АЛТ в сыворотке крови	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе 4: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
5	Лабораторная работа 5 Качественные реакции на витамины	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к лабораторной работе 5: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам. 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
5-6	Нуклеиновые кислоты	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет. • Подготовка к тесту 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
6	Семинар «Белки, ферменты»	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к семинару 1: 	а)1-9 б)1-3 в)1-9	4

		- работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.		
7	Лабораторная работа 6. Выделение ДНК методом Спирина	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 6: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет; - подготовка отчета по результатам.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
7-8	Матричные биосинтезы.	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
8	Молекулярные основы репликации, транскрипции, трансляции	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к тесту - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	12
9-10	Биоэнергетика клетки.	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	4
9	Лабораторная работа 7. Определение макроэргических соединений	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 7: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет; - подготовка отчета по результатам.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
10	Окислительное фосфори-	Подготовка к аудиторному	а)1-9	4

	лирование и синтез АТФ	занятию: • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	б)1-3 в)1-9	
11-12	Углеводы	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
11	Лабораторная работа 8. Качественные реакции на углеводы.	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 8: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
12	Лабораторная работа 9. Титриметрическое определение содержания глюкозы в сыворотке крови	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 9: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет: - подготовка отчета по результатам.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
13-14	Липиды	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
13	Лабораторная работа 10. Качественные реакции на липиды	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 10: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2

		Интернет: - подготовка отчета по результатам.		
14	Семинар «Нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды»	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к семинару 2: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
15-16	Основные метаболические пути	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к собеседованию	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
15	Обмен углеводов	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к собеседованию • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
16	Обмен липидов	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к собеседованию • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
17	Обмен аминокислот и белков	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к собеседованию • Подготовка к контрольной работе: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
17-18	Гормональная регуляция обмена веществ	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка реферата	а)1-9 б)1-3 в)1-9	7

		- работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.		
18	Лабораторная работа 11. Качественные реакции на гормоны	Подготовка к аудиторному занятию: • Подготовка к лабораторной работе 11: - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет; - подготовка отчета по результатам.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	2
1-18	Раздел 1, 2	• Подготовка к экзамену: - работа с конспектом лекции; - работа с учебной литературой; - поиск информации в сети Интернет.	а)1-9 б)1-3 в)1-9	36

6.2. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Собеседование. Специально организованная беседа преподавателя со студентами с целью проверки знаний и обсуждения вопросов по изучаемой теме. Собеседование проводится в устной форме, индивидуально с каждым студентом. Оно включает устные ответы на теоретические вопросы, проводится на практическом занятии.

Семинар. Специально организованная беседа преподавателя со студентами с целью проверки знаний и обсуждения вопросов по изучаемой теме. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепления обсуждаемого материала. Семинар проводится в устной форме, одновременно со всеми студентами группы. Включает устные ответы на теоретические вопросы, проводится на практическом занятии.

Тест. Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике или практической работе.

Контрольная работа. Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры. Запись в тетради должна содержать необходимые схемы, формулы и все вычисления с указанием единиц измерения.

Подготовка реферата и презентации. Реферат – письменная работа объемом 10-15 печатных страниц, выполняемая студентом в течение определенного срока (2-4 недели или семестра). Реферат – краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе нескольких первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу. Помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. По тексту реферата готовится компьютерная презентация.

Подготовка к лабораторной работе. При подготовке к лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента, ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы. Затем необходимо изучить примеры расчетов, уяснить ход работы.

Обработка результатов лабораторных работ. Отчёт о лабораторной работе должен содержать все полученные экспериментальные результаты, необходимые расчёты и выводы. Расчёты должны содержать все формулы и вычисления с указанием единиц измерения. Все

результаты измерений непосредственно фиксируются в рабочей тетради шариковой или гелевой ручкой. Запись результатов измерений на черновике или карандашом не допускается.

Отчёт должен предоставляться преподавателю для проверки в течение недели после выполнения лабораторной работы. Неаккуратно оформленные отчёты к проверке не принимаются. Проверка лабораторной работы сопровождается собеседованием с преподавателем. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа 1	Тема 1.11, Тема 1.13, Тема 1.15, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4	ПК-11, СК-4
2.	Собеседование	Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4	ПК-11, СК-4
3.	Семинар 1	Тема 1.1, Тема 1.4, Тема 1.9	ПК-11, СК-4
4.	Семинар 2	Тема 1.8, Тема 1.16, Тема 1.19, Тема 1.21	ПК-11, СК-4
5.	Тест	Тема 1.8, Тема 1.12	ПК-11, СК-4
6.	Реферат	Тема 1.12, Тема 2.5	ПК-11, СК-4
7.	Отчет по лабораторной работе	Лабораторные работы 1-11	ПК-11, СК-4
8.	Экзамен	Раздел 1, Раздел 2	ПК-11, СК-4

Демонстрационный вариант контрольной работы:

Тема 1.11 Матричные биосинтезы; Тема 1.13 Биоэнергетика клетки; Тема 1.15 Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ, Тема 2.2 Обмен углеводов; Тема 2.3 Обмен липидов; Тема 2.4 Обмен аминокислот и белков

1. Опишите процесс репликации ДНК.
2. Строение дыхательной цепи митохондрий.
3. Катаболизм углеводов в клетке.
4. Орнитиновый цикл

Демонстрационный вариант вопросов к семинару:

Тема 1.1 Аминокислоты, пептиды, белки, Тема 1.4 Ферменты, витамины и микроэлементы, Тема 1.9 Семинар «Белки, ферменты»

1. Что такое пептиды и белки? Как вы понимаете простые и сложные белки?
2. От чего зависит структура и физико-химические свойства белков и пептидов?
3. Какие функциональные группы входят в состав аминокислот?
4. Какими свойствами обладают аминокислоты?
5. Какими свойствами обладают белки?
6. Классификация ферментов. Примеры ферментов каждого класса.
7. Общие свойства ферментов: термоллабильность, зависимость от pH, температуры, специфичность действия ферментов.
8. Ферменты, определение. Простые и сложные ферменты. Активные и аллостерические центры ферментов.
9. Витамины, классификация витаминов. Биологическая роль витаминов. Жирорастворимые витамины А, D, E, K.
10. Витамин PP (антипеллагрический) витамин. Биологическая роль.

Демонстрационный вариант вопросов к собеседованию:

Тема 2.1 Основные метаболические пути; Тема 2.2 Обмен углеводов, Тема 2.3 Обмен липидов, Тема 2.4 Обмен аминокислот и белков

1. Структура метаболических путей.
2. Цикл трикарбоновых кислот. Функции. Регуляция цикла. Биологическая роль.
3. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция. Биологическая роль.
4. Синтез и распад гликогена. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
5. Пентозофосфатный путь. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
6. Окисление жирных кислот. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
7. Синтез жирных кислот. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
8. Синтез фосфолипидов. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
9. Синтез холестерина. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
10. Энергетический выход окисления 1 моль глюкозы в аэробных и анаэробных условиях.
11. Энергетический выход окисления 1 моль пальмитиновой кислоты.
12. Орнитиновый цикл. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
13. Синтез и распад пуринов. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.
14. Синтез и распад пиримидинов. Ключевые ферменты. Регуляция. Биологическая роль.

Демонстрационный вариант теста

Тема 1.12 Молекулярные основы репликации, транскрипции, трансляции.

Заполните пропуски в следующих утверждениях.

1. Активный участок хромосомы, участвующий в репликации, представляет собой Y-образную структуру, называемую _____.
2. Ответственный за синтез ДНК как при репликации, так и при репарации является фермент _____.
3. _____ катализирует синтез РНК - копии на цепи ДНК в ходе процесса, называемого _____.
4. Синтез РНК начинается на _____ ДНК и заканчивается на особом участке, называемом _____.
5. У прокариот инициаторной тРНК является тРНК fmet, которая образует комплекс с фактором инициации _____.
6. Преинициаторный комплекс превращается в полноценный комплекс инициации после ассоциации с _____.

Укажите, какие из следующих утверждений правильные, а какие - нет. Если утверждение неверно, объясните почему.

1. У *E. coli* репликативная вилка передвигается со скоростью 500 п.н. в секунду, а цепи ДНК перед вилкой вращаются с круговой скоростью почти 3000 об/мин.
2. Полуконсервативная репликация означает, что родительские цепи ДНК служат матрицами для синтеза новых, дочерних цепей ДНК, так что новые двухцепочечные молекулы ДНК оказываются составленными из одной старой и одной новой цепей.
3. Транскрипция аналогична репликации, в том смысле, что для ее осуществления также нужны ДНК - матрицы.
4. Изменение структуры β или β' - субъединиц РНК - полимеразы *E.coli* влияет на ее способность связываться с промотором.
5. Соединение аминокислот с образованием полипептидной цепи – это заключительный этап формирования функционального белка.

Демонстрационный вариант тем рефератов

Тема 1.12 Молекулярные основы репликации, транскрипции, трансляции

1. Структурная и функциональная роль гистонов, негистоновых белков хроматина.
2. Особенности репликации ДНК прокариот и эукариот.

3. Особенности процесса транскрипции.
4. Особенности процесса трансляции и послетрансляционного дозревания белков.
5. Фолдинг белка.
6. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот.
7. Ингибиторы синтеза белков.
8. Регуляция экспрессии генов.
9. Химические основы строения ДНК.
10. Точность синтеза ДНК и механизм коррекции
11. Механизм репликации ДНК
12. Молекулярная генетика – основа генной инженерии.
13. История учения о нуклеиновых кислотах.
14. Строение нуклеиновых кислот.
15. Генетический код. Раскрытие тайны кодирования.
16. Транскрипция.
17. Трансляция.
18. Регуляция генной активности Ф. Жакоб и Ж. Моно.
19. Реакции матричного синтеза.
20. Биосинтез белка и его регуляция.

Демонстрационный вариант тем контрольных работ (заочная форма обучения)

1. Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.
2. Строение и функции основных белков плазмы крови.
3. Строение и функции шаперонов.
4. Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков.
5. Принципы хроматографического разделения гетерогенных смесей. Использование хроматографии для разделения и очистки белков.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Использование ферментов в медицине. Роль энзимодиагностики в медицине.
8. Протеолиз. Биологическая роль протеиназ и их ингибиторов в организме
9. Структура хроматина, матричные биосинтезы. Онкогенез
10. Структурная и функциональная роль гистонов, негистоновых белков хроматина.
11. Особенности репликации ДНК прокариот и эукариот.
12. Особенности процесса транскрипции.
13. Особенности процесса трансляции и послетрансляционного дозревания белков.
14. Фолдинг белка.
15. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот.

Демонстрационный вариант вопросов к экзамену

1. Неорганические компоненты клетки. Микро- и макроэлементы, их биологическая роль. Вода как основной компонент внутреннего содержимого клетки.
2. Белки. Функции белков в организме, особенности строения, уровни организации белковой молекулы.
3. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков, изоэлектрическая точка. Коллоидно-осмотические свойства белковых растворов.
4. Аминокислоты как мономеры белков. Классификация, особенности строения и физико-химические свойства.
5. Первичная и вторичная структура белков. Пептидная связь. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты).

6. Третичная и четвертичная структуры белков и связи, их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль четвертичной структуры в выполнении белками их функций (гемоглобин, лактатдегидрогеназа).
7. Растворимость белков. Факторы, влияющие на растворимость белков. Факторы устойчивости растворов белков. Высаливание. Денатурация белков, факторы, её вызывающие.
8. Классификация белков. Простые и сложные белки, примеры, биологическая роль.
9. Химическая природа ферментов. Проферменты, изоферменты, мультиферментные комплексы (метаболоны).
10. Холоферменты: определение понятия, строение. Кофакторы ферментов: химическая природа, роль в биологическом катализе. Коферменты и простетические группы.
11. Дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК): состав, строение, свойства, распределение в клетке, биологическая роль.
12. Рибонуклеиновые кислоты (РНК): состав, строение, свойства, распределение в клетке, биологическая роль.
13. Липиды. Важнейшие классы, биологические функции, физико-химические свойства.
14. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль. Простагландины: строение, биологическая роль.
15. Углеводы. Биологические функции, классификация, примеры.
16. Углеводы. Моносахариды. Важнейшие триозы, пентозы, гексозы, их производные. Строение, биологическая роль.
17. Углеводы. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза. Строение, биологическая роль.
18. Углеводы. Полисахариды. Классификация. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение, биологическая роль.
19. Витамины. Определение, классификация. Гипо-, а-, гипервитаминозы. Основные причины гиповитаминозов и гипервитаминозов. Провитамины. Антивитамины, механизм их действия.
20. Водорастворимые витамины: строение, природные источники, биологическая роль, признаки недостаточности.
21. Жирорастворимые витамины: строение, природные источники, биологическая роль, признаки гипо- и гипервитаминоза.
22. Активный и аллостерический центры ферментов, особенности строения, функциональная роль. Аллостерические модуляторы ферментов.
23. Гормоны. Значение и сущность гуморальной регуляции в организме. Классификация гормонов по химической природе и месту образования.
24. Пептидные гормоны: железы секреции, особенности строения, биологические эффекты, механизм действия, регуляция секреции.
25. Стероидные гормоны: железы секреции, особенности строения, биологические эффекты, механизм действия, регуляция секреции.
26. Методы выделения и очистки биомолекул (опишите принципы методов, особенности пробоподготовки, необходимое оборудование, практическое использование)
27. Репликация ДНК (охарактеризуйте общий принцип матричного синтеза, сущность полуконсервативного механизма, условия, ферменты репликации ДНК, опишите молекулярный механизм биосинтеза ДНК).
28. Транскрипция (охарактеризуйте основные этапы, условия, ферменты, опишите молекулярный механизм биосинтеза РНК).
29. Процессинг (охарактеризуйте основные этапы, условия, ферменты, опишите молекулярный механизм процесса).
30. Трансляция (охарактеризуйте основные этапы, условия, ферменты, опишите молекулярный механизм процесса, строение рибосом).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биологическая химия»

а) основная литература

1. Биохимия. учеб. для Мед. Вузов / под ред Е. С. Северина. -3-е изд. испр. –М.: ГЭОТАР – Медиа 2006. – 779с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
2. Генгин М.Т. Общая биохимия: Курс лекций: Учебное пособие для высших педагогических учебных заведений/ Министерство общего и профессионального образования РФ. ПГПУ. – Пенза, 1997. – 170 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
3. Генгин М.Т. Основы биохимии и молекулярной биологии: учебное пособие по биохимии/ Генгин М.Т.: Министерство образования и науки РФ. ПГПУ им В.Г. Белинского. – Пенза, 2012. – 175 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учеб. для хим. и биол. спец. пед. ВУЗов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1985 – 503с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
5. Элиот, Вильям. Биохимия и молекулярная биология: Учеб. пособие для Мед и Фармацевт. спец. Мед Вузов, а также для интернов, ординаторов и врачей системы последиплом. Образ. / В. Эллиот, Д. Эллиот. Пер. с англ. О. В. Добрыниной и др. –М.: МАИК Наука / Интерпериодика, 2002. -444с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
6. Аппель Б., Бенеке Б.И., Бененсон Я. Нуклеиновые кислоты: От А до Я. Под ред. Мюллер С.; Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 324с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66241?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors
7. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 1: Основы биохимии, строение и катализ. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 751с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90238?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors
8. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 2: Биоэнергетика и метаболизм. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 693с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90237?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors
9. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера в 3 т. Т. 3: Пути передачи информации. Пер. с англ. М.: «Лаборатория знаний», 2015. – 455с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90236?category_pk=7799&publisher_fk=3826#authors

б) дополнительная литература

1. Мецлер Д.Э. Биохимия: Хим. реакции в живой клетке [В 3-х т.] / Пер. с англ. под ред. А.Е.Браунштейна и др. – М.: Мир, Т1: 1980. – 407с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
2. Мецлер Д.Э. Биохимия: Хим. реакции в живой клетке [В 3-х т.] / Пер. с англ. под ред. А.Е.Браунштейна и др. – М.: Мир, Т2: 1980. – 606с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)
3. Осокин А.С. Практикум по биологической химии (учеб. пособ. для фак-та естествозн.) Саратов, 1970 – 124с. (абонемент библиотеки ФФМЕН)

в) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта	Описание материала, содержащегося на сайте
1	2	3	4
1	Большая научная библиотека	http://sci-lib.com	Библиотека книг и научных статей по химии, биологии, медицине
2	Библиотека диссертаций	http://diss.rsl.ru/	Электронная библиотека диссертаций
3	elibrary.ru	http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека elibrary.ru
4	БЕН РАН	http://www.benran.ru	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук
5	Центральная библиотека Пушинского	http://cbp.iteb.psn.ru/library/	Центральная библиотека Пушинского научного центра РАН (отдел БЕН)

	научного центра РАН		РАН)
6	anchem.ru	http://anchem.ru/	Российский химико-аналитический портал
7	NATURE	https://www.nature.com/	Международный научный журнал «Nature»
8	CYBERLENINKA	https://cyberleninka.ru/	Научная электронная библиотека «Киберленинка»
9	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/	База данных медицинских и биологических публикаций

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биологическая химия»

Для освоения дисциплины имеются:
(ауд. 465,474,482)

Комплект учебной мебели:

Парты, стол преподавательский, стулья, доска.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран (ручной), электронные презентации по теме курса.

Программное обеспечение:

ПО «АнтивирусКасперского», ПО «MicrosoftWindows» (подписка DreamSpark/MicrosoftImagineStandart), свободнораспространяемое ПО: OpenOffice; GoogleChrome; AdobeAcrobatReader.

Приборы: Вытяжной шкаф, сушильный шкаф, холодильник, весы аналитические типа АДВ-200 М2 кл, водяные бани, центрифуги ОПн-8, фотометр КФК-3, кюветы, магнитная мешалка, рН-метры (ИПЛ-301, ИПЛ-311), комбинированные электроды для определения рН.

Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:

Спиртовки, асбестовые сетки, штативы, предметные стёкла, пробирки, пипетки, пробки, стеклянные палочки, пробиркодержатели, шпатели, скальпели, эксикаторы, бюксы, химические воронки, химические стаканы с носиком ёмкостью 200–300 мл и 100 мл, мерные цилиндры на 10 мл, 50 и 100 мл, ступки с пестиками, бюретки на 25 мл, градуированные мерные пипетки на 1, 2, 5 и 10 мл, мерные колбы на 100, 250 и 1000 мл с пробками, конические колбы на 100 и 250 мл, капельницы, груши, центрифужные пробирки. Химические реактивы.

Рабочая программа дисциплины «**Биологическая химия**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **44.03.01 «Педагогическое образование»**.

Составитель:

1. Соловьев В.Б., д.б.н.



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры "Общая биология и биохимия"

Протокол № 6

от « 18 » января 2016 года

Зав. кафедрой



Г.А.Карпова

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой

«Общая биология и биохимия»



Г.А.Карпова

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 6




от « 19 » января 2016 года

Председатель методической комиссии факультета физико-математических и естественных наук



М.А.Родионов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/2017 уч.гг.	Переутверждена на 2016/2017 уч.гг. Пр.№1 от 2.09.2016 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	20-21	нет	нет
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2017 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	20-21	нет	нет
2018/2019 уч.гг.	Переутверждена на 2018/2019 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2018 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	20-21	нет	нет