

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биохимии и органической химии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Профиль подготовки:	Общий
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

А.В. Белый

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Биохимия. Биоорганическая химия» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 457 от «20» апреля 2016 г.;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 06.03.01 Биология, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

старший преподаватель кафедры
биохимии и органической химии

И.А. Цупило

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

О.В. Баранова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Н.В. Яблочкова

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апреля 2020

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Е.В. Прокопенко

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Подготовка студентов биологического факультета по биохимии должна дать им общие, но достаточно глубокие сведения о структуре и свойствах веществ живой природы и их взаимопревращениях в соответствующих биохимических процессах как анаболических, так и катаболических. В связи с бурным развитием молекулярной биологии биохимия все теснее переплетается с этой наукой, используя все методы и полученную информацию. Поэтому важнейшими разделами биохимии стали разделы, посвященные химии и биосинтезу белка, биохимии нуклеиновых кислот и ферментов.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	06.03.01 Биология			
Профиль	Общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	6			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 экзамен			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3,5		3,5	3,5
Год подготовки	2		2	2
Семестр	4			
Количество часов	126		126	126
- лекционных	48		10	10
- практических, семинарских				
- лабораторных	32		6	6
- самостоятельной работы	46		110	110
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	7,875			
в т.ч. аудиторных	5			

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель изучения курса биохимии и биоорганической химии дать студентам общие сведения о строении и свойствах компонентов живой материи и их превращениях в соответствующих биохимических процессах.

Задача курса — сформировать четкие представления о закономерностях взаимосвязи между строением веществ и их биологическими функциями.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Биохимия. Биоорганическая химия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 06.03.01 Биология основной образовательной программы высшего профессионального образования

направления подготовки 06.03.01 Биология:

а) общекультурных (ОК):

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-13).

б) общепрофессиональных (ОПК):

способность применять знания фундаментальных разделов физики, химии, наук о Земле для освоения основ биологии (ОПК-3);

в) профессиональных (ПК):

в научно-исследовательской деятельности:

способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой и оборудованием (ПК-1).

готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-5);

лабораторно-диагностическая деятельность: владеть химическими, бактериологическими и биофизическими методами исследований различных биологических материалов (ПК-8);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: химические основы ряда важнейших биологических процессов: основные пути метаболизма, роль ферментов в обмене веществ, способы передачи генетической информации от ДНК к РНК и далее к белкам, роль АТФ в качестве генетической валюты;

уметь: составлять структурные формулы биоорганических веществ, предвидеть и объяснять химические свойства веществ, находить связь между структурой вещества и биологической функцией, решать задачи;

владеть: техникой экспериментальной работы в лабораториях, навыками работы с литературой по биохимии, опытом работы и обобщения материала, и поиска новых экспериментальных и практических результатов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Белки	Предмет биохимии. Основные достижения биохимии. Проблемы, которые решает биохимия в настоящее время. Биологическая роль белков в организме (каталитическая, структурная, защитная, гормональная, двигательная, передача нервного импульса и генетической информации). Структурные элементы простых белков. Аминокислоты и их классификация. Аминокислоты с гидрофобными, полярными незаряженными и полярными заряженными боковыми группами. Типы взаимосвязи в белковой молекуле. Пептидная связь. Дисульфидные связи. Силы слабой взаимосвязи в белковой молекуле. Гидрофобные взаимодействия. Водородная связь. Электростатические взаимодействия и их природа.
Тема 2. Равные структурные организации белковой молекулы	Первичная структура как аминокислотная последовательность. Вторичная структура. Модель Полинга-Кори. Роль водородных связей в организации вторичной структуры (α -спираль, β -структуры). Фибриллярные и глобулярные белки. Связь третичной структуры и ферментативной активности белков. Белки с уставленной третичной

	структурой. Пространственная структура миоглобина. Четвертичная структура. Белковые протомеры. Характер их ассоциации. Понятие про контактные участки. Роль четвертичной структуры в регуляции ферментативной активности. Четвертичная структура гемоглобина. Классификация белков. Белки простые и сложные.
Тема 3. Физико-химические свойства ферментов	Свойства ферментов как белков. Влияние температуры, среды, денатурирующих агентов. Специфичность действия ферментов. Абсолютная, относительная, стереоспецифичность. Влияние эффекторов на активность ферментов. Ингибиторы ферментов. Конкурентные, неконкурентные ингибиторы. Обратимое и необратимое ингибирование. Активаторы ферментов.
Тема 4. Механизм действия ферментов	Теории действия ферментов. Адсорбционная теория. Фермент – как гетерофазная система. Теория фермент – субстратного комплекса. Энергетический профиль реакции при участии фермент-субстратного комплекса. Силы, обуславливающие связь фермента и субстрата в ФСК. Активный центр фермента. Роль третичной структуры в формировании активного центра. Функциональные группы, входящие в состав активного центра, их характеристика.
Содержательный модуль 2	
Тема 5. Химия и обмен углеводов	Биологическая роль углеводов. Классификация углеводов. Основные этапы общего обмена веществ (переваривание и всасывание, промежуточный обмен, цикл трикарбоновых кислот). Гликолиз. Подготовительный этап. Стадия накопления энергии. Характеристика ферментов каждой стадии. Дегидрогеназы как сложные ферменты. Роль витаминов в действии коферментов.
Тема 6. Химия и обмен липидов	Биологическая роль липидов. Классификация липидов. Жиры – сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот. Ферменты расщепления жиров. Роль желчи в расщеплении и всасывании липидов. Этапы окисления жирных кислот. Ферментативные системы окисления жирных кислот.
Тема 7. Нуклеиновые кислоты	История развития биохимии нуклеиновых кислот. Состав нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Углеводный компонент. Химическая структура нуклеиновых кислот.

Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																	
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения											
	Нормативный срок обучения						Нормативный срок обучения					Ускоренный срок обучения						
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	
Содержательный модуль 1																		
Тема 1. Белки	20	6		6	8		20	2		2	16		20	2		2	16	
Тема 2. Равные структурные организации белковой	18	8		4	6		18	1			17		18	1			17	

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																	
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения											
	Нормативный срок обучения						Нормативный срок обучения					Ускоренный срок обучения						
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная
молекулы																		
Тема 3. Физико-химические свойства ферментов	20	8		8	4		20	2		2	16		20	2		2	16	
Тема 4. Механизм действия ферментов	18	6		4	8		18	1			17		18	1			17	
Итого по содержательно му модулю 1	76	28		22	26		76	6		4	66		76	6		4	66	
Содержательный модуль 2																		
Тема 5. Химия и обмен углеводов	18	8		6	4		18	1		2	15		18	1		2	15	
Тема 6. Химия и обмен липидов	14	6		2	6		14	2			12		14	2			12	
Тема 7. Нуклеиновые кислоты	18	6		2	10		18	1			17		18	1			17	
Итого по содержательно му модулю 2	50	20		10	20		50	4		2	44		50	4		2	44	
Всего по дисциплине	126	48		32	46		126	10		6	110		126	10		6	110	

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>		
		<i>Очная ф.</i>	<i>Заочная норм. ф.</i>	<i>Заочная ускор. ф.</i>
1	Белки	6	2	2
2	Равные структурные организации белковой молекулы	8	1	1
3	Физико-химические свойства ферментов	8	2	2
4	Механизм действия ферментов	6	1	1
5	Химия и обмен углеводов	8	1	1
6	Химия и обмен липидов	6	2	2
7	Нуклеиновые кислоты	6	1	1
	ВСЕГО	48	10	10

Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>		
		<i>Очная ф.</i>	<i>Заочная норм. ф.</i>	<i>Заочная ускор. ф.</i>
1	Качественные реакции на белки: цветные и осадочные.	6	2	2
2	Изучение методов осаждения белка. Высаливание белка, денатурация. Определение изоэлектрической точки.	4		
3	Методы выделения, выявления и свойства ферментов.	8	2	2
4	Определение активности каталазы.	4		
5	Определение редуцирующих сахаров и суммы сахаров в растительной продукции	6	2	2
6	Определение кислотного и йодного числа растительных жиров.	2		
7	Гидролиз нуклеопротеидов.	2		
	ВСЕГО	32	6	6

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Очная ф.	Заочная норм. ф.	Заочная ускор. ф.
1	Белки	8	16	16
2	Равные структурные организации белковой молекулы	6	17	17
3	Физико-химические свойства ферментов	4	16	16
4	Механизм действия ферментов	8	17	17
5	Химия и обмен углеводов	4	15	15
6	Химия и обмен липидов	6	12	12
7	Нуклеиновые кислоты	10	17	17
	ВСЕГО	46	110	110

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Учебным планом не предусмотрены

8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**
 Профиль: **Общий**
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **4-й**
 Учебная дисциплина: **Биохимия. Биоорганическая химия.**

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Из приведенных ниже аминокислот выберите те, радикалы которых могут участвовать в образовании водородных связей?

а. Асп б. Глу в. Сер г. Вал д. Ала

А. а,б, в	Б. а, б, г	В. б, в, г	Г. а, б,д
-----------	------------	------------	-----------

2. Какие аминокислоты в растворе имеют кислую реакцию?

а. аланин б. валин в. гистидин г. глутаминовая кислота д. аспарагиновая кислота

А. а, б	Б. в, г	В. г, д	Г. б, г, д;
---------	---------	---------	-------------

3. В изоэлектрической точке белок имеет заряд:

А. положительный	Б. отрицательный	В. электрически нейтрален
------------------	------------------	---------------------------

4. Нингидриновый реактив дает цвет дает реакцию с:

А. полисахаридами;	Б. моносахаридами;
В. нуклеиновыми кислотами;	Г. α-аминокислотами;

5. Каково направление движения пептида лиз-гли-ала-глу при pH 6,5 при электрофорезе?

А. остается на старте;	Б. к катоду;	В. к аноду;
------------------------	--------------	-------------

6. Длина полипептидной цепи, содержащей 100 аминокислотных остатков, если вся цепь α-спираль?

А. 15 нм	Б. 20 нм	В. 36 нм
----------	----------	----------

7. С-концевые аминокислоты в белках отщепляют:

А. карбоксипептидазы;	Б. дипептидазы;
В. аминопептидазы;	Г. химотрипсин;

8. Простетической группой гемоглобина является:

А. четыре пиррольных кольца, соединенных с Fe^{3+}

Б. протопорфирин;

В. четыре алкилированных пиррольных кольца, соединенных с метановыми группами и Fe^{2+}

9. Установите соответствие:

Метод	Цель
а) фенолтиогидантоиновый (Эдмана)	1) определение $COOH$ -концевых групп белка;
б) динитрофенилирование по Сэнджеру	2). определение N-концевых аминокислот в белках и пептидах без гидролиза остальных пептидных связей;
в) карбоксипептидаза	3) определение N-концевых аминокислот в белках, при условии полного гидролиза
	4) ферментативное определение N-концевой аминокислоты в белках и пептидах.

А а2, б 3, в 1. Б. а1, б3, в2 В а4, б3, в 1

10. В процессе электролиза при pH=6,5 пептид гли-гли-ала-лиз движется:

А. к катоду;

Б. к аноду;

В. остается на старте;

11. Вторичная структура белка стабилизирована связями:

А. водородными;

Б. ионными;

В. гидрофобными.

12. Расщепление белков в желудке происходит под действием ферментов:

А. пепсиногена;

Б. трипсина;

В. пепсина;

Г. энтерокиназы.

13. Фермент амилаза имеет оптимум pH:

А. 1,5-2 Б. 7-7,5 В. 8-9 Г. 3,5-4 д 4,5-5

14. Полисахаридом, составленным из остатков α-глюкозы является: _____

А. инулин	Б. гликоген	В. целлюлоза	Г. декстран	Д. хитин
-----------	-------------	--------------	-------------	----------

15. В состав ДНК входят азотистые основания:

а. пурин б. гуанин в. аденин г. тимин д. цитозин

16. В молекулах ДНК число остатков аденина всегда равно числу остатков _____

17. Большинство ферментов проявляют максимальную активность при pH:

А. кислом pH 1,5	Б. щелочном, pH 8
В. близком к нейтральному	Г. только при pH 7

18. Укажите класс ферментов, катализирующих следующую реакцию: 1. Ала + тРНК + АТФ → Ала - тРНК + АМФ + фф

А. оксидоредуктазы	Б. трансферазы	В. гидролазы
Г. лиазы	Д. изомеразы	Е. синтетазы

19. Какие положения правильно характеризуют активный центр ферментов:

- а. это участок, непосредственно взаимодействующий с субстратом и участвующий в катализе.
 б. между активным центром и субстратом имеется комплементарность
 в. активный центр составляет относительно небольшую часть молекулы фермента.
 г. в активный центр входят только полярные аминокислоты

А. а, б, в, г	Б. а, б, в	В. а, б, г	Г. б, в, г
---------------	------------	------------	------------

20. При хранении семян подсолнечника было отмечено прорастание. Одновременно наблюдалось окисление бедных кислородом жирных кислот и превращение жира в сахар, происходящее с потреблением значительного количества кислорода. В результате этих превращений было поглощено 6 молекул O_2 и образовалось 2 молекулы сахара. Каков дыхательный коэффициент при окислении жиров?

Утверждено на заседании кафедры _____,
 протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
 Преподаватель _____

9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА***Теоретические вопросы к экзамену***

- Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Характеристика ациклических аминокислот.
- Аминокислоты. Структурная классификация протеиногенных аминокислот. Примеры. Характеристика циклических аминокислот.
- Аминокислоты. Электрохимическая и биологическая классификация протеиногенных аминокислот. Изoeлектрическое состояние (ИЭС). Изoeлектрическая точка (ИЭТ).
- Белки и пептиды. Определение, биологические функции. Элементарный состав. Гидролиз белков.
- Биологическая роль белков.
- Методы количественного определения белков. Фотоэлектроколориметрический метод.
- Количественное определение белков по азоту методом Кьельдаля.
- Первичная структура белков. Пептидная связь. Способы отображения первичной структуры белков. Связь свойств и функций белков с их первичной структурой (прогормоны и гормоны, проферменты и ферменты).
- Вторичная структура белков (α -спираль и складчатая структура). Связи, стабилизирующие вторичную структуру белков.
- Третичная и четвертичная структура белков и связи их стабилизирующие. Понятие о субъединицах (протомерах). Роль третичной и четвертичной структур в выполнении белками их функций (гемоглобин, ферменты, изоферменты).

11. Физико-химические свойства белков. Молекулярная масса, амфотерные свойства. Электрокинетические свойства растворов белков. ИЭС, ИЭТ. Электрофорез и его практическое применение.
12. Растворимость белков. Факторы, влияющие на стабильность растворов белков, влияние солей и pH среды.
13. Методы выделения белков. Гидрофильность белков. Высаливание. Денатурация белков. Факторы, ее вызывающие. Характерные изменения белков. Значение в технологических процессах.
14. Методы очистки белковых растворов.
15. Коллоидные свойства белков (оптические, способности к образованию гелей, защитное действие и другие).
16. Качественные реакции на белки и аминокислоты, их сущность, значение.
17. Классификация белков. Простые белки. Особенности аминокислотного состава. Характеристика, функции, биологическая роль.
18. Классификация белков. Сложные белки. Особенности строения, биологическая роль.
19. Общее понятие о ферментах. Особенности ферментов как биологических катализаторов.
20. Методы выделения, очистки, качественного выявления ферментов.
21. Ферменты – сложные белки. Строение, механизм действия.
22. Строение ферментов. Формирование активного центра. Простетическая группа. Кофермент. Апофермент.
23. Механизм действия ферментов. Образование фермент- субстратного комплекса. Активация ферментов.
24. Общие свойства ферментов.
25. Методы определения активности ферментов. Единицы ферментативной активности.
26. Коферменты. Строение, связь с витаминами, биологическая роль.
27. Номенклатура ферментов. Принципы классификации. Характеристика классов.
28. Окислительно-восстановительные ферменты. Классификация. Роль в пищевой технологии. Окисленные и восстановленные формы НАД, НАДФ, ФАД, ФМН дегидрогеназ.
29. Механизм действия глюкозооксидазы, дифенолоксидазы, липооксигеназы, пероксидазы, каталазы. Применение в пищевой промышленности.
30. Цепь переноса электронов. Механизм действия и строения системы цитохромов, убихинона.
31. Трансферазы. Классификация. Характеристика подклассов. Примеры субстратных преобразований.
32. Гидролазы. Классификация. Характеристика подклассов. Примеры субстратных преобразований.
33. Лиазы. Классификация. Характеристика подклассов. Примеры.
34. Изомеразы и лигазы. Характеристика важнейших подклассов. Примеры.
35. Биологическое окисление и его особенности. Макроэргические соединения, их строение. Пути использования энергии в организме.
36. Фазы освобождения энергии из питательных веществ. Основные этапы и ферменты биологического окисления. Синтез макроэргических соединений.
37. Углеводы. Биологические функции. Классификация.
38. Углеводы. Моносахариды. Важнейшие триозы, пентозы, гексозы, их производные. Строение, биологическая роль.
39. Углеводы. Дисахариды. Мальтоза, целлобиоза, сахароза, лактоза. Строение, биологическая роль.
40. Углеводы. Полисахариды. Классификация. Крахмал, гликоген, целлюлоза, хондроитинсерная кислота, гепарин. Строение, биологическая роль.
41. Подготовительный этап гликолиза. Ферменты, энергетика, локализация.

42. Липиды. Биологические функции. Классификация по физиологическому значению. Структурная классификация.
43. Триглицериды. Строение.
44. Жиры. Строение, физико-химические свойства. Важнейшие жирные кислоты, их биологическая роль. Витамин.
45. Фосфолипиды. Классификация, строение, биологическая роль.
46. Стероиды (стерины, стериды). Строение, биологическая роль, представители. Холестерин и его роль.
47. Липиды. Гликолипиды, воски, терпены, простагландины. Строение, биологическая роль, представители.
48. Обмен углеводов. Пути использования углеводов в тканях. Регуляция углеводного обмена. Гипогликемия, гипергликемия, глюкозурия. Синтез гликогена в печени.
49. Основные этапы и химизм гликогенолиза. Энергетика этого процесса.
50. Основные этапы и химизм гликолиза. Энергетика этого процесса.
51. Аэробный распад углеводов. Цикл ди- и трикарбоновых кислот и его энергетика.
52. Спиртовое брожение. Химизм, энергетика.
53. Апомитическое окисление углеводов и его биологическая роль.
54. Молочнокислородное брожение. Химизм, энергетика.
55. Расщепление жира в тканях. Основные этапы превращения глицерина в тканях. Энергетический баланс окисления глицерина.
56. Расщепление жира в тканях. Окисление жирных кислот. Энергетика этого процесса. Связь с обменом углеводов.
57. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот, жирных кислот с нечетным количеством атомов углерода.
58. Биосинтез жирных кислот. Сходство и различие с β - окислением жирных кислот.
59. Синтез жиров и фосфатидов. Особенности обмена стероидов.
60. Нуклеиновые кислоты. Схема гидролиза нуклеопротеидов. Азотистые основания и углеводы нуклеиновых кислот.
61. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав РНК.
62. Строение и номенклатура нуклеотидов, входящих в состав ДНК.
63. Строение ДНК. Биологическая роль. Правила Э. Чаргаффа. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК.
64. Строение РНК. Первичная, вторичная и третичная структуры. Виды РНК и их функции.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

<i>Направление подготовки:</i>	06.03.01 Биология
<i>Профиль:</i>	Общий
<i>Программа подготовки:</i>	бакалавриат
<i>Семестр</i>	4-й
<i>Учебная дисциплина</i>	Биохимия. Биоорганическая химия.

БИЛЕТ №15

1. Биологическая роль белков.
2. Подготовительный этап гликолиза. Ферменты, энергетика локализация.
3. Ферменты-сложные белки. Строение, механизм действия.

Утверждено на заседании кафедры органической химии,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

И.о. заведующий кафедрой
Экзаменатор

_____ Баранова О.В.
_____ Цупило И.А.

Критерии оценивания экзамена

Критерии оценивания ответа студента на экзамене

Ответ оценивается на **45-50 баллов**:

- если студент показал высокий уровень знаний, дал правильные, полные, исчерпывающие ответы на все вопросы билета и на дополнительные вопросы, которые были заданы экзаменатором; свободно владеет терминологией, логически и грамотно излагает свои мысли по каждому вопросу, приводит конкретные примеры, ориентируется в возможностях практического применения обсуждаемых положений и принципов; при ответе высказывает собственное мнение и выдвигает предложения относительно решения проблемных вопросов; ответ студента обоснован, убедителен, уверен, правильно раскрывает сущность обсуждаемых понятий и теорий.

Ответ оценивается на **40-44 балла**:

- если студент показал достаточно высокий уровень знаний, правильно, убедительно ответил на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы, заданные экзаменатором, в целом верно вскрыл сущность понятий и явлений, указал на причинно-следственные связи; проанализировал материал с точки зрения возможного практического использования знаний, однако при этом отмечены следующие недостатки: неточности в отдельных формулировках и объяснении причинно-следственных связей, которые были уточнены дополнительными вопросами экзаменатора; самостоятельно приведенные примеры не были убедительными и не могли ясно продемонстрировать явление, которое раскрывалось в вопросе; на дополнительные вопросы экзаменатора ответ студента был не точным, неконкретным, непоследовательным, не подкрепленным примерами.

Ответ оценивается на **35-39 баллов**:

- если студент показал достаточный уровень знаний, правильно ответил на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы, заданные экзаменатором, в целом верно вскрыл сущность понятий и явлений, проанализировал материал с точки зрения возможного практического использования знаний, однако при этом отмечены следующие недостатки: недостаточность ответа по одному из вопросов билета или на дополнительный вопрос (но с помощью экзаменатора недостатки были устранены); не раскрыты причинно-следственные связи, закономерности; примеры, которые приводил студент, были неконкретными или неточными (точность установлена дополнительными вопросами экзаменатора).

Ответ оценивается на **30-34 балла**:

- если студент в целом верно, но не полностью изложил материал по вопросам билета, смог привести примеры, но при этом в ответе отмечены следующие недостатки: недостаточность ответа по двум вопросам билета или по дополнительным вопросам уточняющего характера; отсутствие четкой логической последовательности в ответах; в ответе не выявлены причинно-следственные связи явлений и объектов; предоставлена ограниченная информация относительно практического применения обсуждаемых положений и закономерностей.

Ответ оценивается ниже **30 баллов**:

- если студент смог дать ответ только по двум из трех вопросов билета, испытывал затруднения в ответе на дополнительные вопросы, в ответах также отмечены следующие недостатки: путаница в приведенных примерах; недостаточное умение связывать

теоретический материал с аспектами его возможного практического использования; непонимание отдельных положений и закономерностей, изложенных в ответе; нечеткое владение терминологией; в ответах отсутствует логическая последовательность, в полной мере не выявлена сущность явления.

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Вариант №1

- 1) Ферменты являются:
 - А) регуляторами;
 - Б) катализаторами;
 - В) переносчиками веществ через мембрану;
 - Г) медиаторами нервного импульса.

- 2) Кофермент – это:
 - А) легкоотделяющаяся белковая часть сложного фермента;
 - Б) неотделяющаяся небелковая часть сложного фермента;
 - В) белковая часть сложного фермента;
 - Г) небелковая часть простого фермента;
 - Д) непрочносвязанная небелковая часть сложного фермента.

- 3) Какие свойства присущи как неорганическим катализаторам так и ферментам одновременно:
 1. Высокая специфичность
 2. Влияют только на скорость химической реакции
 3. Регулируемость количества и активности
 4. Физиологические условия протекания

- 4) При каком pH большинство ферментов проявляют максимальную активность:
 1. Кислом pH=1.5-2.0
 2. Щелочном pH=8.0-9.0
 3. Близком к нейтральному"
 4. Только при pH=7.0

- 5) Фермент амилаза относится к
 - 1 оксидоредуктазам
 - 2 гидролазам
 - 3 лиазам
 - 4 синтетазам

- 6) Одна международная единица ферментативной активности – это
 - 1 количество фермента, катализирующее образование 1 моль продукта в секунду при стандартных условиях
 - 2 количество молекул субстрата, превращающихся на 1 молекуле фермента за 1 секунду 01
 - 3 число единиц активности фермента, приходящееся на 1 мг белка в препарате фермента
 - 4 количество фермента, вызывающее превращение 1 мкмоль субстрата в минуту при стандартных условиях

- 7) Изменение pH среды фермента может сопровождаться: (четыре правильных ответа)
 - 1 разрывом пептидных связей в молекуле фермента
 - 2 изменением суммарного заряда молекулы фермента
 - 3 изменением заряда субстрата
 - 4 диссоциацией молекулы фермента
 - 5 денатурацией фермента

- 8) Оксидоредуктаза – это:
 - 1 амилаза

- 2 трипсин
3 каталаза
4 холинэстераза
6 пепсин

9) В состав пиридинзависимых дегидрогеназ входят:

- А) витамин В₂;
Б) витамин В₁;
В) витамин РР;
Г) пантотеновая кислота и цитохромы;
Д) пангамовая кислота и АТФ.

10) Гидролазы:

- А) ускоряют реакции гидрирования субстратов;
Б) катализируют превращения альдегидов в спирты;
В) ускоряют реакции переноса гидроксо-групп внутри молекулы субстрата;
Г) катализируют гидролитическое расщепление субстратов;
Д) ускоряют реакции отщепления воды от субстрата.

11) Трансферазы катализируют и могут содержать:

- А) перенос групп внутри молекулы субстрата; витамин В₂;
Б) перенос групп от одной молекулы к другой; витамин В₆;
В) отщепление от субстрата низкомолекулярных соединений; витамин В₁;
Г) присоединение к субстрату низкомолекулярных соединений; витамин Н.

12) Установите соответствие между классами ферментов и описанием катализируемой реакции

1) Гидролазы	А) Негидролитическое присоединение к субстрату или отщепление от него группы атомов.
2) Трансферазы	Б) Внутримолекулярная перестройка
3) Оксидоредуктазы	В) Реакции гидролиза, при которых из субстрата образуются два продукта;
4) Изомеразы	Г) Соединение двух молекул в результате образования новых связей С - О , С - S, С - N или С - С, сопряжённого с распадом АТФ
5) Лиазы	Д) Перенос атомов Н и О или электронов от одного вещества к другому;
6) Лигаза	Е) Перенос отдельной группы атомов - металлической, ацильной или аминоксигруппы - от одного вещества к другому

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____

13) В состав белков входит природных аминокислот:

- А) 2 .
Б) 20
В) 200
Г) 2000
Д) 20 000

14) Определите признак, по которому все нижеперечисленные соединения, кроме одного, объединены в одну группу. Укажите «лишние» среди них химическое соединение.

- 1) пепсин

- 2) коллаген
3) кератин
4) хитин
5) каталаза
6) мальтаза
7) гемоглобин
- 15) Назовите белок, выполняющий рецепторную функцию.
1) инсулин
2) фибрин
3) гемоглобин
4) коллаген
- 16) Назовите белок, выполняющий в основном двигательную функцию.
1) актин
2) фибрин
3) тромбин
4) каталаза
5) липаза
6) миоглобин
- 17) Сколько видов аминокислот входит в состав природных белков?
1) 10
2) 15
3) 20
5) 46
4) 25
6) 64
- 18) Каким терминам называется потеря белком своей естественной пространственной структуры?
1) спирализация
4) дисперсия
2) конденсация
5) репарация
3) денатурация
6) дегенерация
- 19) Приведите пример белка, состоящего из нескольких полипептидных цепей.
1) миоглобин
2) гемоглобин
3) трипсин
4) пепсин
5) кератин
6) миозин
- 20) Какое количество белков человеческого тела находится в костях?
1) Около 10% 3) Около 30% 2) Около 20% 4) Около 40%

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
<i>Задание с 1 по 20</i>	<i>По 0,5 б</i>

<i>Всего</i>	<i>10</i>
--------------	-----------

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины*

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Защита лабораторных работ	10
	Модульный контроль (тестирование)	10
Содержательный модуль 2	Защита лабораторных работ	10
	Модульный контроль (тестирование)	20
	Экзамен	50
Всего		100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории «Органическая химия и биологическая химия» (учебный корпус № 9, ул. Щорса, д. 17а ауд. № 616, 44,7 м²): фотоэлектрокалориметр КФК-2 (1 шт.); термостат ТС-80(1 шт.); центрифуга ОПН-3(1 шт.), ЦЛР-1(1 шт.); шкаф сушильный(1 шт.); спектрофотометр СФ-16(1 шт.); фотокалориметр КФК-3(1 шт.); установка электрофореза(1 шт.); спектрофотометр СФ-26(1 шт.); генератор ГЗ-24(1 шт.).

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Баранова, О. В. Биохимия. Пособие к лабораторным и семинарским занятиям : учеб. пособие / О. В. Баранова, В. С. Дорошкевич, И. Д. Одарюк; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т".- Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2016.- 160 с.	1	+
2.	Биологическая химия: с упражнениями и задачами / [Л. В. Авдеева и др.]; под ред. С. Е. Северина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 622 с.	1	+
3.	Горбачев, А. А. Методические рекомендации к лабораторному практикуму по курсу "Клиническая биохимия": учебно-методическое пособие для студентов специальности "Биохимия" / А. А. Горбачев, В. В. Одарюк ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2011.	1	+
4.	Попов, А. Ф. Молекулярные основы действия ферментов : учеб. пособие для студ. спец. "Биохимия" / А. Ф. Попов, Н. Т. Малеева, И. В. Капитанов ; Донецкий нац. ун-т, Хим. фак. - Донецк : Ноулидж, 2010. - 132 с.	12	—
5.	Спектральные методы исследования в органической химии и биохимии: учебно-методическое пособие к семинар, и лаб. занятиям (для студентов дневной и заочной форм обучения) / [сост. А. Н. Шендрик, В. В. Космынин, О. В. Баранова]; Донецкий нац. ун-т; Белгородский гос. ун-т. - Донецк: ДонНУ, 2012. - 118с.	25	—
6.	Ферменты: структура, механизм действия, модельные системы : учеб.-метод. пособие для магистров и специалистов специальностей "Химия", "Биохимия", "Биология" всех форм обучения / [А. Ф. Попов и др.] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 65 с.	20	—
<i>Дополнительная литература</i>			
7.	Давыдов, В. В. Руководство к практическим занятиям по биологической химии: учеб. пособие / В. В. Давыдов, В. Н. Швеиц ; Харьковский нац. ун-т им. В. Н. Каразина. - Харьков: ХНУ им. В. Н. Каразина, 2011. - 315 с.	1	—
8.	Ершов, Ю. А. Общая биохимия и спорт: [учебное пособие] / Ю. А. Ершов. - Москва : Изд-во МГУ, 2010.- 367 с.	1	—
9.	Комов, В. П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология" / В. П. Комов, В. Н. Шведова; Санкт-Петербургская гос. хим.-	3	—

	фармац. акад. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. – 640 с.		
10.	Методические рекомендации к лабораторному практикуму по курсу "Клиническая биохимия": [для студентов специальности "Биохимия"] / [сост. А. А. Горбачев, В. В. Одарюк]; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2011. - 73 с.	1	—
11.	Нельсон, Д. Л. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Масоловой [и др.] ; под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	1	—
12.	Нельсон, Д. Л. Основы биохимии Ленинджера [Текст]: в 3 т. : [учебник]. Т. 2 : Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. Т. П. Масоловой [и др.]; подред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 606 с.	1	—
13.	Чиркин, А.А. Биохимия : учеб. рук. / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. - Москва : Мед. лит., 2010. - 605 с.	2	—
14.	Шендрик, А. Н. Радикальные реакции в клетке [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов специальности "Биохимия" / [А. Н. Шендрик, Л. В. Каниболоцкая] ; ЕОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - Донецк: [Ноулидж], 2010. - Электронные данные (1 файл).	—	+

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.med-edu.ru/basic-science/biohim>
2. http://univertv.ru/video/biology/obwaya_biologiya/biohimiya
3. <http://ru.wikiversity.org/wiki/Биохимия>

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader.

16. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;
- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;
- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры органической химии с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой
