

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет
Кафедра биохимии и органической химии



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

 Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химические основы биологических процессов»

Специальность: *04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия*

Образовательная программа: *специалитет*

Квалификация: *Химик. Преподаватель химии*

Форма обучения: *очная*

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета



А.В. Белый

«16» апреля 2020 г.

МП

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652; учебного плана и основной образовательной программы специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры биохимии и
органической химии

О.В. Баранова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и
органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего 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

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия». Основывается на базе компетенции, полученных обучающимися при изучении таких дисциплин, как Неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Аналитическая химия. При освоении данной дисциплины обучающиеся должны владеть следующими понятиями: основные классы органических соединений, типы химической связи, реакционная способность, гомогенный и гетерогенный катализ, методы исследования органических веществ.

Изучение данной дисциплины является предшествующим для изучения таких курсов как Молекулярные механизмы обмена веществ, Кинетика и термодинамика ферментативных процессов.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Специальность	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия	
Специализация		
Образовательная программа	Специалитет	
Квалификация	Химик. Преподаватель химии	
Количество содержательных модулей	3	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Экзамен, МК	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	
Год подготовки	3	
Семестр	5	
Количество часов	144	
- лекционных	54	
- практических, семинарских		
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	54	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	8	
в т.ч. аудиторных	5	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: Рассмотрение на молекулярном уровне процессов, лежащих в основе жизнедеятельности.

Задачи: формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов биологически активных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» направлен на формирование элементов

следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и основной образовательной программы высшего образования специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия:

а) универсальных (УК):

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-4.

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

б) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности

ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения

ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-5. Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

в) профессиональных компетенций (ПК):

ПК-1. Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в различных областях химии, химической технологии и смежных наук;

ПК-3. Способен внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями.

ПК-4. Способен проводить научные исследования, совершенствовать и разрабатывать теории и методы изучения химических процессов, осуществлять практическое применение полученных знаний и результатов в различных отраслях экономики (промышленности, сельском хозяйстве и др.), связанных с переработкой сырья, полуфабрикатов, промышленных отходов, получением и совершенствованием различных веществ, материалов, разработкой и улучшением технологических процессов;

ПК-5. Способен к проведению опытов, испытаний и анализов с целью изучения состава, строения, свойств и процессов превращений веществ, энергетических и химических изменений в различных натуральных или искусственных веществах, сырье и изделиях;

ПК-6. Способен на разработку методик проведения контроля качества для изготовителей и потребителей химической продукции.

ПК-7. Способен осуществлять научное руководство работами в соответствии с планом работы структурного подразделения, формировать их конечные цели и предполагаемые результаты;

ПК-8. Способен осуществлять контроль выполнения предусмотренных планом заданий, контроль качества проведения работ, выполненных работниками подразделения и соисполнителями;

ПК-9. Способен применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: строение и свойства основных химических компонентов живой материи; основные метаболические пути и их взаимосвязь, механизмы энергетических превращений в живой клетке, способы регуляции обмена веществ.

Уметь: систематизировать и обобщать знания, полученные при изучении данной дисциплины; свободно, грамотно излагать теоретические положения по основным вопросам химии биологических процессов; использовать полученные знания для изучения других дисциплин химического цикла.

Владеть: навыками и приемами проведения экспериментальных биохимических исследований; методами качественного и количественного анализа биологически активных веществ.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1 Статическая биохимия</i>
<i>Тема 1. Введение в химию биологических процессов.</i>	Химический состав клетки. Основные макромолекулы, входящие в состав живых организмов. Отличительные особенности живой материи. Обмен веществ и энергии в живых организмах. Роль ферментов. Клетка. Строение клеточных органелл. Отличие животной и растительной клеток.
<i>Тема 2 Углеводы.</i>	Физиологически значимые моно- ди- и полисахариды. Рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, галактоза, манноза. Мальтоза, лактоза, целлобиоза. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Строение. Химические свойства. Гепарин, гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты.
<i>Тема 3 Липиды.</i>	Общая характеристика и классификация липидов. Химические компоненты липидов. Структура, биологическая роль нейтральных липидов, фосфолипидов, сфинголипидов.
<i>Тема 4 Витамины.</i>	Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Витамины А, D, Е, К, С, группы В, Пантотеновая кислота, фолиевая кислота, пангамовая кислота. Витаминоподобные вещества. Рутины. Коферментная роль витаминов.
<i>Тема 5 Гормоны.</i>	Классификация и свойства гормонов. Взаимосвязь между нервной и эндокринной системой. Гормоны гипофиза, гипоталамуса, щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников. Половые гормоны.
	<i>Содержательный модуль 2 Обмен веществ и энергии</i>
<i>Тема 1 Обмен углеводов. Биологическое окисление.</i>	Обмен веществ и энергии. Понятие о макроэргических соединениях. Стадии извлечения энергии из пищевых веществ. Механизмы образования макроэргической связи: субстратное и окислительное фосфорилирование. Обмен углеводов. Катаболизм глюкозы в аэробных и анаэробных условиях. Гликолиз. Спиртовое брожение. Гликогенолиз. Биологическая роль. Последовательность реакций. Энергетический баланс. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Механизм,

	<p>ферменты, энергетика. Цикл трикарбоновых кислот как общий конечный путь окисления "топливных" молекул. Химическая схема, ферменты, баланс энергии. Пентозофосфатный цикл. Биологическое значение, схема. Глюконеогенез. Биологическая роль. Реакции, ферменты. Биологическое окисление. Дыхательная цепь. Организация дыхательной цепи в митохондриях. Механизм окислительного фосфорилирования. Химическая гипотеза. Хемосмотическая теория.</p>
<p>Тема 2 Обмен липидов.</p>	<p>Переваривание липидов. β- Окисление высших жирных карбоновых кислот. Реакции, энергетический баланс. Биосинтез высших жирных карбоновых кислот. Биосинтез триглицеридов. Биосинтез фосфолипидов. Кетоновые тела, метаболизм кетоновых тел. Строение и функции клеточных мембран.</p>
<p>Тема.3 Обмен белков и аминокислот. Взаимосвязь обменов.</p>	<p>Биологическая ценность белков. Переваривание белков. Превращение аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Промежуточный обмен аминокислот в тканях. Дезаминирование аминокислот. Механизм окислительного дезаминирования.. Переаминирование аминокислот, его механизм. Декарбоксилирование аминокислот. Превращение аминокислот в гормоноподобные вещества. Обезвреживание аммиака в организме. Уреогенез. Химическая, ферментативная схема.</p> <p>Взаимосвязь белкового, углеводного и липидного обменов.</p>

Тематический план

Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1.Введение в химию биологических процессов	8	4			4						
Тема 2. Углеводы	12	4		4	4						
Тема 3.Липиды	16	4		8	4						
Тема 4. Витамины	10	2		4	4						
Тема 5 Гормоны	8	4			4						
Итого по содержательному модулю 1	54	18		16	20						

Содержательный модуль 2												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Обмен углеводов. Биологическое окисление.	32	12		8	12							
Тема 2. Обмен липидов.	32	12		8	12							
Тема 3. Обмен белков и аминокислот. Взаимосвязь обменов.	26	12		4	10							
Итого по содержательному модулю 2	90	36		20	34							
Всего часов	144	54		36	54							

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

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Введение в химию биологических процессов.	4
2	Тема 2 Углеводы.	4
3	Тема 3 Липиды.	4
4	Тема 4 Витамины.	2
5	Тема 5 Гормоны.	4
6	Тема 6 Обмен углеводов. Биологическое окисление.	12
7	Тема 7 Обмен липидов.	12
8	Тема.8 Обмен белков и аминокислот. Взаимосвязь обменов.	12
	ВСЕГО	54

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Восстанавливающие свойства глюкозы до и после гидролиза	4
2	Количественное определение глюкозы	4
3	Количественное определение витамина С в растительном сырье	4
4	Качественные реакции дисахаридов	4
5	Выделение лецитина из яичного желтка	4
6	Количественное определение фосфора в биообъектах	4
7	Количественное определение холестерина	4
8	Влияние желчи на активность липазы	4
9	Количественное определение пировиноградной кислоты	4
	ВСЕГО	36

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Введение в химию биологических процессов.	4
2	Тема 2 Углеводы.	4
3	Тема 3 Липиды.	4
4	Тема 4 Витамины.	4
5	Тема 5 Гормоны.	4

6	Тема 6. Обмен углеводов. Биологическое окисление.	12
7	Тема 7. Обмен липидов.	12
8	Тема.8. Обмен белков и аминокислот. Взаимосвязь обменов.	10
	ВСЕГО	54

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Образец индивидуального задания

Образец задания для самостоятельной работы по теме Взаимосвязь углеводного и липидного обменов

В состав пищи входят жиры и углеводы, при окислении которых выделяется энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности человека.

1. Укажите, где в организме человека происходит переваривание жиров и углеводов.
2. Какие ферменты участвуют в переваривании жиров и углеводов? Обоснуйте специфичность их действия.
3. Приведите химическую схему превращения мальтозы в ацетил-КоА.
4. Покажите, как в клетке осуществляется β -окисление ВЖК (на примере лауриновой кислоты (C_{12})).
5. Установите, в какой точке метаболизма происходит сопряжение углеводного и жирового обмена (общий метаболит).
6. Напишите дальнейшую схему окисления общего метаболита в CO_2 и H_2O .
7. Перечислите стадии, в которых происходит накопление энергии.
8. Рассчитайте количество АТФ, образующееся в результате полного окисления мальтозы.
9. Рассчитайте количество АТФ, образующееся в результате полного окисления лауриновой кислоты.
10. Дайте сравнительную оценку энергетической ценности мальтозы и лауриновой кислоты.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

БИОЭНЕРГЕТИКА.

1. Биологическое окисление. Общие представления.
2. Понятие о макроэргических соединениях.
3. Ферменты, участвующие в биологическом окислении. Реконструированная цепь.

УГЛЕВОДЫ

1. Строение и свойства моносахаридов.
2. Структура, свойства ди- и полисахаридов.
3. Переваривание и всасывание углеводов.
4. Стадии извлечения энергии из пищевых веществ.
5. Общая характеристика путей расщепления углеводов.
6. Гликолиз. Реакции. Ферменты.
7. Гликогенолиз. Реакции. Ферменты.
8. Спиртовое брожение. Схема. Ферменты.

9. Процессы окислительного декарбоксилирования в обмене углеводов.
10. Цикл трикарбоновых кислот. Энергетика.
11. Энергетический баланс углеводного обмена.

ЛИПИДЫ

1. Структурные компоненты липидов и их свойства.
2. Биологическая роль липидов. Классификация.
3. Характеристика и биологическая роль нейтральных липидов.
4. Характеристика и биологическая роль фосфолипидов.
5. Сфинголипиды. Структура, биологическая роль.
6. Переваривание и всасывание липидов. Роль желчных кислот.
7. β -Окисление ВЖК.
8. Биосинтез ВЖК.
9. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов.
10. Строение и свойства клеточных мембран

ВИТАМИНЫ

1. Биологическая роль витамина В₁.
2. Витамин В₂, его структура и биологическая роль.
3. Витамин С, структура, биологическая роль.
4. Витамин В₆.
5. Витамины как ферменты (РР и биотин).
6. Пантотеновая кислота. Структура и роль в обмене веществ.
7. Жирорастворимые витамины. Витамин D, витамин А, витамин Е. Биологическая роль.

ГОРМОНЫ

1. Общая характеристика гормонов. Классификация гормонов.
2. Гормоны гипоталамуса.
3. Гормоны гипофиза.
4. Гормоны щитовидной железы.
5. Гормоны поджелудочной железы.
6. Гормоны надпочечников.

9 ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

Специальность:	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Программа подготовки:	специалитет
Семестр	5
Учебная дисциплина	Химические основы биологических процессов

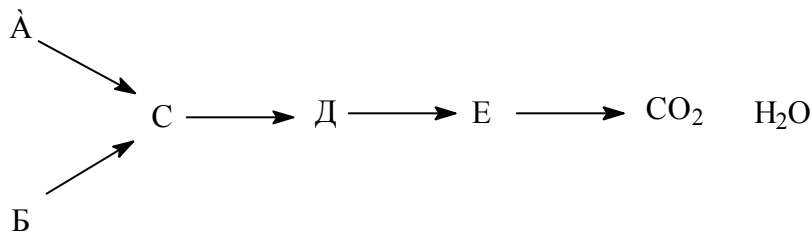
МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант 1

В результате ферментативного гидролиза вещество X ($C_{12}H_{22}O_{11}$) превратилось в два соединения А и Б, которые в присутствии щелочей способны взаимопревращаться друг в друга, при обработке восстановительными агентами дают один и тот же продукт В. При окислении

азотной кислотой вещество А превращается в соединение Г, а из вещества Б образуется несколько соединений.

В клетке вещества А и Б претерпевают следующие превращения:



Вещество С содержит в два раза меньше атомов углерода, чем А или Б; вещество Д является кетокислотой, и превращается в Е в результате окислительного декарбоксилирования.

1. К какому классу относится вещество Х?
2. Установите вещества А,Б,С,Д,Е,В,Г. Напишите формулы.
3. Напишите химическую схему превращения А в Е.
4. Проанализируйте превращение Б в вещество С.
5. Укажите ферменты процесса 3).
6. Для какого важнейшего процесса вещество Е является субстратом?
7. Покажите, во что превращается Д в анаэробных условиях?
8. Оцените, сколько моль АТФ образуется при превращении 1 моль Д в Е
9. Оцените, сколько моль АТФ синтезируется из одного моль А в аэробных условиях?
10. Поясните механизмы синтеза АТФ и приведите примеры в процессе превращения А в Е.

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

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1-10	Каждое задание по 5 баллов
Всего	50

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

Специальность: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Программа подготовки: **Специалитет**

Семестр **5**

Учебная дисциплина **Химические основы биологических процессов**

БИЛЕТ №1

1. Гликолиз. Химическая схема. Ферменты. Энергетика.
2. Структурные компоненты липидов. Их характеристика.
3. Строение нуклеозида.

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

Заведующий кафедрой _____
Экзаменатор _____

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	40
2	30
3	30
Всего	100 баллов

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Какие соединения являются промежуточными продуктами биосинтеза мочевины у млекопитающих:

- а) карбамоилфосфат
- б) цитруллин и орнитин
- в) аспартат
- г) аргинин
- д) глутамат

2. Какие из перечисленных процессов протекают без участия желчных кислот?

- А. Эмульгирование жира.
- Б. Повышение активности панкреатической липазы.
- В. Всасывание жирных кислот и холестерина.
- Г. Всасывание глицерина.

3. Выберите доноры водорода, необходимые для синтеза жирных кислот в организме человека:

- А. ФАДН₂.
- Б. НАДН₂.
- В. Аскорбиновая кислота.
- Г. НАДФН₂.

4. Назовите биогенные амины, образующиеся из три, гис, лиз.

5 В цепи превращений

ала \longrightarrow пируват \longrightarrow X \longrightarrow ВЖК \longrightarrow жир
вещество X является _____

6. Какой из коферментов принимает участие в β -окислении пальмитата:

- а) пиридоксальфосфат
- б) НАДФ⁺
- в) ФМН
- г) ТПФ
- д) ФАД

7. Простетической группой ацетил-КоА-карбоксилазы является витамин:

- а) В₁
- б) В₂
- в) В₆
- г) РР
- д) Н

8. Донором метильных групп в процессах трансметилирования в организме человека является _____

9. Переаминирование является:

- А. Первой стадией дезаминирования большинства аминокислот.
- Б. Промежуточной реакцией ЦТК
- В. Последней стадией катаболизма аминокислот.
- Г. Промежуточной реакцией декарбоксилирования аминокислот.

10. Выбрать неправильный ответ. Желчь:

- А. Эмульгирует жиры.
- Б. Активирует панкреатическую липазу.
- В. Способствует всасыванию продуктов переваривания жира.
- Г. Гидролизует жиры.

11. Назовите классы гормонов по химической природе

12. По химической природе похожи гормоны:

- а) адреналин;
- б) норадреналин;
- в) кортикостерон;
- г) трийодтиронин;
- д) вазопрессин

13. Производными тирозина являются гормоны:

- а) тироксин;
- б) трийодтиронин;
- в) инсулин;
- г) адреналин

14. Стероидные гормоны являются производными:

- а) многоатомных спиртов;
- б) полициклических спиртов;
- в) аминокислот;
- г) углеводов;
- д) белков

15. Выберите верные утверждения:

- а) по химической природе все гормоны являются белками;
- б) адреналин - гормон мозгового вещества надпочечников;
- в) инсулин снижает уровень глюкозы в крови
- г) глюкагон снижает уровень глюкозы в крови

16. Выберите утверждение, верно характеризующие инсулин:

- а) состоит из двух полипептидных цепей;
- б) синтезируется в корковом веществе надпочечников;
- в) при недостаточный его выработке развивается сахарный диабет
- г) повышает уровень глюкозы в крови
- д) активирует синтез гликогена

17. Выберите утверждение, верно характеризующее адреналин:

- а) по химической природе является производным тирозина;
- б) синтезируется в корковой части надпочечников;
- в) при выбросе в кровь биологический ответ развивается мгновенно;
- г) повышает уровень глюкозы в крови
- д) активирует липолиз

18. Укажите механизм активация цАМФ - зависимой протеинкиназы:

- А. Фосфорилирование, дефосфорилирование.
- Б. Частичный протеолиз.
- В. Ассоциация, диссоциация.
- Г. Ковалентная модификация

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

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

Организационно учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 20 баллов	маx 30 баллов	маx <u>50</u> баллов	маx <u> </u> баллов	100 баллов
Выполнение и защита лабораторных работ	Семестровые контрольные работы	МК		

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», оснащенной специальным оборудованием, и в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Биологическая химия: с упражнениями и задачами: учебник для студентов [электронный ресурс] / под ред.: С.Е. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 622 с.	-	+
2.	Севрюкова Г.А. Основы биохимии [электронный ресурс]: учебное пособие / Волгоград: ВолгГТУ. – 2015. – 64 с. Режим доступа (https://elibrary.ru/download/elibrary_23606695_84617440.pdf)	-	+
3.	Баранова, О.В. Биохимия. Пособие к лабораторным и семинарским занятиям [Электронный ресурс]: 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	+
4.	Шендрик А.Н., Космынин В.В., Баранова О.В. Спектральные методы исследования в органической химии и биохимии: учебно-методическое пособие, Донецк: ДонНУ, 2012.- 119 с.	16	+
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Ершов Ю.А. Общая биохимия и спорт: учеб. пособие / Ю.А. Ершов. – Москва: Изд-во МГУ, 2010. – 367 с.	1	-
6.	Комов В.П. Биохимия: учебник / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – Москва: Юрайт, 2015. – 640 с.	1	-
7.	Нельсон Д.Л. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т.: учебник / Д. Нельсон, М. Кокс. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – Т.1: Основы биохимии. Строение и анализ. – 694 с.	1	-
8.	Биохимия человека / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл .. - М. : Мир, 2004. – Т.1 -381 с., Т.2 – 414 с.	1	
9.	Чиркин, А.А. Биохимия : учеб. рук. / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. - Москва : Мед. лит., 2010. - 605 с.	1	

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики

<http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)*
2. *Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ № 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;- xPDF.*

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

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

Заведующий кафедрой _____