

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ХИМИЧЕСКИЙ**  
Кафедра биохимии и органической химии



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа  
2020 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**«Функциональная биохимия»**

Специальность: 04.04.01 Химия

Магистерская программа: Химия

Образовательная программа: Академический магистр

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

А.В.Белый

подпись


« 18 » 02 2020 г.

МП

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655;

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 04.04.01 Химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

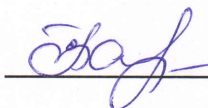
Разработчик:

доцент кафедры биохимии и органической химии, к.х.н.  И. Д. Одарюк

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой

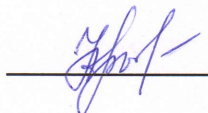


О.В. Баранова

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

Курс «Функциональная биохимия» является дисциплиной вариативной части, дисциплины по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой биохимии и органической химии.

Этот курс опирается на материал общехимических и специализированных химических дисциплин (органическая химия, биоорганическая химия, биохимия, химия белка, клиническая биохимия, химические основы биологических процессов). При изучении курса рассматриваются молекулярные механизмы жизнедеятельности, особенности внутриклеточного обмена в нервной, мышечной ткани и функционирования системы транспорта кислорода, минерального обмена.

Полученные знания используются студентами при выполнении выпускной квалификационной работы и проведении научно-исследовательской деятельности.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	04.04.01 Химия	
Магистерская программа	Химия	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	108	
- лекционных	12	
- практических	12	
- лабораторных		
- самостоятельной работы	84	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	9	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

*Целью изучения дисциплины «Функциональная биохимия»* подготовка магистров, знающих основные молекулярные механизмы процессов жизнедеятельности, используемые для оценки энергетического обмена биохимические методы и процессы, которые лежат в основе функции дыхания, поддержания водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного состояния.

***Основными задачами изучения дисциплины являются:***

- ✓ обобщение механизмов ресинтеза АТФ – субстратное и окислительное фосфорилирование;
- ✓ описание взаимосвязи между функцией органа или ткани и морфофункциональным строением их структурных единиц;
- ✓ рассмотрение молекулярных механизмов осуществления в организме синаптической передачи сигнала, мышечного сокращения, трансформации, принимаемого глазом электромагнитного излучения в электрический импульс, передачи сигнала по нервному волокну;
- ✓ основные представления о химическом составе и структурной организации мышечного волокна, клеток нервной системы, синапсов;
- ✓ объяснение недостатков и ограничений, используемых для оценки уровня энергетического обмена биохимических и физиологических методов;
- ✓ развитие умения прогнозировать действие экзогенных веществ на передачу нервного импульса и процессы нервно-мышечной модуляции сигнала.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Функциональная биохимия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 04.04.01 Химия (магистерская программа: химия):

**а) Общекультурные компетенции:**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) Общепрофессиональные компетенции:**

- способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);
- способность к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);

**в) Профессиональные компетенции**

- способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);
- ); владение навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);
- способность использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);
- способность анализировать причины нарушения параметров показателей технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10);
- способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий (ПК-12);
- способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13);
- владение различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14)..

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать** основные молекулярные механизмы, которые лежат в основе нервно-нервной, нервно-мышечной модуляции сигнала, мышечного сокращения, функции дыхания и поддержания гомеостаза биологических жидкостей;

**уметь** подбирать биохимический или физиологический тест для определения функционального состояния кардиореспираторной системы при выполнении нагрузки;

**владеть** современными представлениями о механизмах, лежащих в основе осуществления процессов жизнедеятельности организма.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1 Биохимия мышечной ткани</b>	
<b>Тема 1.</b> <i>Основные понятия молекулярных процессов жизнедеятельности</i>	Статическая, динамическая и функциональная биохимия. Предмет изучения функциональной биохимии. Некоторые наиболее значимые и изученные механизмы молекулярных процессов жизнедеятельности.
<b>Тема 2.</b> <i>Морфофункциональная характеристика мышечной ткани</i>	Общая характеристика мышечной ткани. Структура мышечного волокна, нейромоторные единицы. Типы мышечных волокон и их вовлечение в мышечную деятельность. Взаимосвязь типа мышечного волокна с функциональной нагрузкой и спортивными достижениями испытуемого.
<b>Тема 3.</b> <i>Химический состав мышечной ткани</i>	Химический состав и структурная организация мышечных волокон. Характеристика основных белков мышечной ткани и их функции. Механизм мышечного сокращения.
<b>Тема 4.</b> <i>Биоэнергетические процессы в мышечной ткани</i>	Биоэнергетика мышечной деятельности. Общая характеристика механизмов энергообеспечения. Метаболическая емкость, эффективность и максимальная мощность этих механизмов. Механизмы аэробно- анаэробной адаптации к мышечной деятельности. Биохимические изменения в организме при выполнении упражнений различной мощности и продолжительности.
<b>Тема 5.</b> <i>Нагрузочные тесты в практике биохимического мониторинга</i>	Биохимические и физиологические тесты, применяемые для определения уровня энергетического обмена при выполнении физической нагрузки. Методы прямой и непрямой калориметрии. Дыхательный коэффициент. Изотопные измерения энергетического обмена. Максимальное потребление кислорода. Потребление кислорода после физической нагрузки. ПАНО.
<b>Содержательный модуль 2 Биохимический механизм передачи нервного импульса, трансформации световых сигналов в электрический импульс. Функционирование основных систем транспорта и поддержания гомеостаза</b>	
<b>Тема 6.</b> <i>Функционирование нервной и эндокринной систем организма</i>	Нервная и эндокринная системы организма. Функции нервной ткани. Краткая характеристика нейрональных и нейроглиальных клеток. Проведение нервного импульса. Натриевый насос. Потенциал покоя, действия. Изменение во времени потенциала

	действия и проводимости для ионов $\text{Na}^+$ и $\text{K}^+$ в аксоне кальмара. Токсины и лекарственные препараты, которые влияют на активность нервной системы, механизм их действия.
<b>Тема 7.</b> <i>Синаптическая передача сигнала</i>	Синаптическая передача сигнала. Виды синапсов. Квантовая теория синаптической передачи. Нейромедиаторная и нейромодуляторная функции. Виды медиаторов и рецепторов. Жизненный цикл синаптических пузырьков. Классификация белков нервной ткани. Принципы формирования нейрональной памяти.
<b>Тема 8.</b> <i>Структура глаза, его функционирование</i>	Структура, состав и метаболизм глаза. Фотохимия зрения. Палочковое зрение. Участие в механизмах улавливания и трансформации электромагнитного излучения в видимой части спектра родопсина, порфиросина. Трансформация визуального сигнала в нервный импульс. Колбочковое зрение.
<b>Тема 9.</b> <i>Дыхательная функция организма</i>	Гемоглобин и химия дыхания. Роль гемоглобина в дыхательном цикле. Структура и функции гемоглобина, его высокая гетерогенность. Реакции гемоглобина с кислородом, диоксидом углерода, протонами, 2,3-дифосфоглицератом. Механизм действия гемоглобина, вещества влияющие на соединение гемоглобина с кислородом. Транспорт дыхательных газов по крови. Миоглобин. Фетальный гемоглобин, эмбриональное дыхание. Молекулярная патология аномальных гемоглобинов. Гемоглобины с измененной растворимостью, сродством к кислороду, устойчивостью. Сравнительная характеристика дыхательных белков.
<b>Тема 10.</b> <i>Водно-электролитный и кислотно-щелочной баланс в организме</i>	Регуляция электролитного, водного и кислотно-щелочного баланса. Компартментализация жидкостей в организме, их состав. Регуляция состава и объема внеклеточной жидкости, осмотического давления. Суточная потребность организма в воде, электролитах. Регуляция pH жидкостей организма, буферные системы организма. Практическая оценка состояния кислотно-щелочного баланса. Обмен клеточных электролитов. Специализированные внеклеточные жидкости.

### 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. Основные понятия молекулярных процессов	6	1	1	–	4	–					

<i>жизнедеятельности</i>												
<b>Тема 2.</b> <i>Морфофункциональная характеристика мышечной ткани</i>	8	1	1	–	6	–						
<b>Тема 3.</b> <i>Химический состав мышечной ткани</i>	6	1	1	–	4	–						
<b>Тема 4.</b> <i>Биоэнергетические процессы в мышечной ткани</i>	9	1	1	–	7	–						
<b>Тема 5.</b> <i>Нагрузочные тесты в практике биохимического мониторинга</i>	6	1	1	–	4	–						
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>–</b>	<b>25</b>	<b>–</b>						
<b>Содержательный модуль 2</b>												
<b>Тема 6.</b> <i>Функционирование нервной и эндокринной систем организма</i>	11	1	1	–	9	–						
<b>Тема 7.</b> <i>Синаптическая передача сигнала</i>	13	1	1	–	11	–						
<b>Тема 8.</b> <i>Структура глаза, его функционирование</i>	16	2	1	–	13	–						
<b>Тема 9.</b> <i>Дыхательная функция организма</i>	18	1	2	–	15	–						
<b>Тема 10.</b> <i>Водно-электролитный и кислотно-щелочной баланс в организме</i>	15	2	2	–	11	–						
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	73	7	7	–	59	–						
<b>Всего часов по модулю</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>–</b>	<b>84</b>	<b>–</b>						

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

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Предмет изучения биохимии. Молекулярные процессы жизнедеятельности.	1



2	Строение мышечной ткани. Типы мышечных волокон и мышечная деятельность.	1
3	Белки мышечной ткани. Их строение, локализация, предназначение.	1
4	Энергетический обмен в мышечной ткани. Параметры метаболической активности.	1
5	Методы, применяемые для анализа работоспособности мышечной ткани и уровня ее адаптации к мышечной нагрузке.	1
6	Характеристика нервной ткани. Механизм проведения импульса.	1
7	Классификация синапсов. Передача сигнала посредством химических синапсов.	1
8	Механизм улавливания и трансформации электромагнитного излучения глазом.	2
9	Транспортная функция крови. Роль гемоглобина. Гемоглобинопатии.	1
10	Электролитный обмен в организме. Регуляция состава и объема внеклеточной жидкости, осмотического давления.	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Щитовидная железа. Морфология, функции. Патологические процессы, связанные с ее недостаточностью и гиперфункцией.	1
2	Паращитовидная железа. Биохимия паратгормона и кальцитонина. Гипо- и гиперпаратиреоз.	1
3	Половые железы. Мужские и женские половые гормоны.	1
4	Мозговой и корковый слой надпочечников. Гормоны надпочечников.	1
5	Поджелудочная железа. Морфология, функции. Биохимия основных гормонов.	1
6	Нейрогипофиз. Биохимия гормонов нейрогипофиза.	1
7	Аденогипофиз. Биохимия гормонов аденогипофиза.	1
8	Тимус как эндокринная железа. Взаимодействие тимуса и других эндокринных желез. Шишковидная железа. Синтез, деградация и роль мелатонина.	1
9	Гормоноподобные вещества. Классификация, биосинтез и механизм действия простагландинов.	2
10	Патологии, связанные с избыточной и недостаточной секрецией гормонов в организме.	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>

### 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ



## ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Типы и характер расположения нейронов в различных областях головного мозга. Структурные особенности глиальных клеток.	4
2	Рецепторы. Структурно-функциональная характеристика.	6
3	Структурно-функциональная характеристика, локализация, проецирование нейронов (норадреналиновые, дофаминовые, серотониновые).	4
4	Рефлекс, рефлекторные принципы нервной системы, рефлекторная дуга.	7
5	Кора больших полушарий, форма и расположение нейронов.	4
6	Функциональная характеристика продолговатого мозга. Спинной мозг. Связь с продолговатым мозгом, проводящие системы. Функциональное значение.	9
7	Пути утилизации аммиака в головном мозгу.	11
8	Гематоэнцефалический барьер, его роль в поддержание гомеостаза.	13
9	Мозжечок. Структурно-функциональная характеристика его клеток. Связь мозжечка с другими отделами головного мозга.	15
10	Особенности энергетического обмена в нервной системе. Метаболизм глицина и катехоламинов в нервных клетках.	11
<b>ВСЕГО</b>		<b>84</b>

### 7. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА

#### Индивидуальная работа

#### ОСВОЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цель:** детализация молекулярных процессов, обеспечивающих основные процессы жизнедеятельности.

1. Выбрать функциональный процесс, который будет рассматриваться.
2. Выяснить его молекулярное строение – качественный и количественный состав макромолекул функционального комплекса, из ориентация в пространстве (если это возможно).
3. Представить упрощенную модель молекулярного комплекса.
4. Разобрать молекулярный механизм функционирования. Вычислить затраты энергии необходимые на осуществление одного цикла работы.
5. Выявить упрощения и допущения, которые были использованы для описания сложного молекулярного процесса.

### 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- ✓ Особенности функционирования нервной системы. Нейрональная и нейроглиальная ткань.
- ✓ Электрические, химические и смешанные синапсы. Критерии их функционирования. Распространённость.

- ✓ Миелинизированные и немиелинизированные нервные волокна. Механизм образования миелиновой оболочки, биологический смысл. Скорость распространения сигнала по аксонам.
- ✓ Энергетический метаболизм ЦНС. Потребление глюкозы и кислорода.
- ✓ Большие и малые шунты в обменных процессах нейронов и глиальных клеток.
- ✓ Потенциал покоя и потенциал действия. Функционирование  $K^+$ ,  $Na^+$ -АТФ-азы.
- ✓ Механизм генерирования и распространения нервного импульса.
- ✓ Ультратонкие структуры на пост- и пресинаптической мембране синапсов.
- ✓ Содержимой синаптического образования. Жизненный цикл синапсом. Системы аксонального транспорта.
- ✓ Механизм передачи сигнала в химических синапсах.
- ✓ Гематоэнцефалический барьер. Структура, физиологическая роль.
- ✓ Нейромедиаторы и нейромодуляторы ЦНС.
- ✓ Общие принципы функционирования гипоталамуса и гипофиза.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ (ОБРАЗЕЦ ВАРИАНТА И КРИТЕРИЙ ОЦЕНИВАНИЯ)

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

Направление подготовки:

**04.04.01 Химия**

Магистерская программа:

**Химия**

Программа подготовки:

**академическая магистратура**

Семестр

**III**

Учебная дисциплина

**Функциональная биохимия**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ 1

1. Какие из указанных процессов относятся к области изучения функциональной биохимии?

1. мышечное сокращение;	2. цикл Кребса;	3. гидролиз АТФ;	4. синаптическая передача;
5. биосинтез медиатора;	7. усвоение белков в ЖКТ;	8. фосфорилирование глюкозы.	

2. Что из приведенного характерно для миофибрилл?

1. состоят из саркомеров;	2. в составе есть актин;	3. элемент эритроцитов;
4. элемент клеток мышечной ткани;	5. сократительная функция;	6. состоят из ДНК и РНК.

3. Что из приведенного характерно для электрических синапсов?

1. двухстороннее проведение сигнала;	2. синаптическая задержка;	3. устойчивость к $[Ca^{2+}]$ ;
4. устойчивость к асфиксии;	5. конвергенция;	6. возможность усиления сигнала.

4. Что содержат заполненные синапсомы?

1. медиатор;	2. фермент разрушающий медиатор;	3. $Na^+$ , $K^+$ -АТФ-азу;	4. кальмодулин;	5. АТФ.
--------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------------	---------

5. В состав миофибрилл входят белки:

1. актин;	2. миозин;	3. миоглобин;
4. альбумин;	5. тропомиозин;	6. десмин;
		7. кератин.

6. Биохимические особенности нервной системы:

1. наличие двух клеточных фракций;	2. нейрональные контакты;	3. сократительная функция;
4. не имеют митохондрий;	5. интенсивный энергетический обмен;	6. синтез нейропептидов.

7. Какие структуры обеспечивают адгезию нейронов?

1. синапсы;	2. нейротубулины;	3. кальцинейрины;	4. нейропептиды;	5. гликопротеины.
-------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------

8. Что из перечисленного может быть медиатором? Приведите примеры его основных метаболических превращений.

1. глюкоза;	2. ацетилхолин;	3. глицин;	4. серотонин;	5. крахмал.
-------------	-----------------	------------	---------------	-------------

9. Механизм мышечного сокращения.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

#### Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	2
Задание 2	2
Задание 3	2
Задание 4	2
Задание 5	2
Задание 6	2
Задание 7	2
Задание 8	10
Задание 9	16
<b>Всего</b>	<b>40</b>

#### 10. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ, ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА И КРИТЕРИЙ ОЦЕНИВАНИЯ)

##### *Теоретические вопросы к экзамену*

- Белки нервной системы. Классификация, особенности строения, функции.
- Энергетический обмен головного мозга. Особенности метаболизма по сравнению с другими тканями. Основные энергетические субстраты и метаболические пути их превращения.
- Синаптическая передача. Виды синапсов. Строение синапсом, их жизненный цикл.
- Медиаторы нервной системы. Функциональная и структурная классификация. Основные критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов.

- Моноаминовые медиаторы.
- Аминокислотные медиаторы.
- Нуклеотидные и пептидные медиаторы. Монооксид азота как медиатор.
- Физиология и биохимия мышц и мышечного сокращения. Структурная организация мышечных волокон. Химический состав мышечной ткани.
- Типы мышц и мышечных волокон. Нейромоторные единицы. Тип волокна и физическая нагрузка.
- Механизм мышечного сокращения.
- Нервно-мышечная адаптация к силовой подготовке. Механизмы объясняющие прирост мышечной силы. Атрофия мышечной ткани.
- Биоэнергетика мышечной деятельности. Аэробный и анаэробные механизмы ресинтеза АТФ. Их характеристика.
- Биохимические изменения в организме при выполнении упражнений различной мощности и продолжительности.
- Транспорт кислорода к работающим мышцам и его потребление при мышечной деятельности.
- Физиологические и биохимические тесты, применяемые в практике биохимического мониторинга мышечной деятельности.

#### Образец экзаменационного билета

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

Направление подготовки:	<b><i>04.04.01 Химия</i></b>
Магистерская программа:	<b><i>Химия</i></b>
Программа подготовки:	<b><i>академическая магистратура</i></b>
Семестр	<b><i>III</i></b>
Учебная дисциплина	<b><i>Функциональная биохимия</i></b>
	<b>БИЛЕТ № 1</b>

1. Общие представления о строении и функциях нервной системы.
2. Характеристика электрических синапсов.
3. Биосинтез и биodeградация тормозного медиатора ЦНС –  $\gamma$ -аминомасляной кислоты. Ее функции. Работа ГАМК<sub>A</sub> и ГАМК<sub>B</sub> рецепторов.

Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № \_\_\_\_\_ от „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ года

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_

**Экзамениатор** \_\_\_\_\_

#### Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	40
Задание 2	30
Задание 3	30
<b>Всего</b>	<b>100</b>

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Какие из указанных процессов относятся к области изучения функциональной биохимии?

1. мышечное сокращение;	2. цикл Кребса;	3. гидролиз АТФ;	4. синаптическая передача;
5. биосинтез медиатора;	7. усвоение белков в ЖКТ;	8. фосфорилирование глюкозы.	

2. Что из приведенного характерно для миофибрилл?

1. состоят из саркомеров;	2. в составе есть актин;	3. элемент эритроцитов;
4. элемент клеток мышечной ткани;	5. сократительная функция;	6. состоит из ДНК и РНК.

3. Что из приведенного характерно для электрических синапсов?

1. двухстороннее проведение сигнала;	2. синаптическая задержка;	3. устойчивость к $[Ca^{2+}]$ ;
4. устойчивость к асфиксии;	5. конвергенция;	6. возможность усиления сигнала.

4. Что содержат заполненные синаптосомы?

1. медиатор;	2. фермент разрушающий медиатор;	3. $Na^+$ , $K^+$ -АТФ-азу;	4. кальмодулин;	5. АТФ.
--------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------------	---------

5. В состав миофибрилл входят белки:

1. актин;	2. миозин;	3. миоглобин;	
4. альбумин;	5. тропомиозин;	6. десмин;	7. кератин.

6. Биохимические особенности нервной системы:

1. наличие двух клеточных фракций;	2. нейрональные контакты;	3. сократительная функция;
4. не имеют митохондрий;	5. интенсивный энергетический обмен;	6. синтез нейропептидов.

7. Какие структуры обеспечивают адгезию нейронов?

1. синапсы;	2. нейротубулины;	3. кальцинейрины;	4. нейропептиды;	5. гликопротеины.
-------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------

8. Что из перечисленного может быть медиатором? Приведите примеры его основных метаболических превращений.

1. глюкоза;	2. ацетилхолин;	3. глицин;	4. серотонин;	5. крахмал.
-------------	-----------------	------------	---------------	-------------

- Какие эффекты будут оказывать соединения группы 1,4-бензодиазепинов, если известно, что они дублируют эффект ГАМК: повышать возбудимость; анксиолитический (успокаивающий); гипертермический; антисудорожный; иммуномодулирующий.
- В синапсе нейрона определены следующие концентрации веществ: [глицин]=0,5 мМ; [дофамин]=0,2 мМ; [аспарагин]=0,4 мМ. Предположите ергичность данного синапса, если средняя концентрация глицина в нейронах составляет 0,45 мМ. Напишите формулу этого медиатора и схему его биосинтеза.

- Установлено, что искусственная стимуляция нейрона оказывает на эффекторную клетку тормозное действие, которое можно продублировать  $\gamma$ -оксимасляной кислотой. Предложите медиатор данного нейрона, напишите пути его биodeградации.
- Потенциал мембраны нейрона, медиатором которого является ацетилхолин, составляет -30 мВ до деполяризации и +70 мВ после деполяризации мембраны. Введением ингибитора фермента, который осуществляет синтез ацетилхолина уменьшили концентрацию последнего в 2 раза. Каким будет значение потенциала действия, если до введения ингибитора фермента он составлял 50 мВ?

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы и 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 40 баллов	маx 20 баллов	маx 40 баллов	маx _____ баллов	100 баллов
Подготовка вопросов и доклад на семинаре (по 20 баллов за доклад или реферат)	Выполнение индивидуальных заданий	Модульная контрольная работа		

### 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, с использованием мультимедийной техники и доски. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	К-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная</b>			
1	Биохимия специализированных тканей [Электронный ресурс] / А.А. Горбачев, И.Д. Одарюк. Учебное пособие по курсу «Функциональная биохимия» – Донец. нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2016. – 123 с.	0	+
2	Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм [Электронный ресурс] / В.Н. Кузьмичева, И.О. Венцова, Н.А. Каширина – Учебно-методическое пособие – Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж, 2015. – 246 с. (режим доступа – elibrary.ru)	0	+
3	Методические указания по курсу «Функциональная биохимия» [Электронный ресурс] / И.Д. Одарюк – Методические указания для студентов направления «Химия» – Донец. нац. ун-т. – Донецк: ДонНУ, 2016. – 19 с.	0	+
4	Центральные и периферические механизмы алкогольной и морфиновой интоксикации [Электронный ресурс] / С.В. Лелевич – Монография – Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Гродненский государственный медицинский университет. – Гродно, 2015. – 248 с. (режим доступа – elibrary.ru)	0	+
<b>Дополнительная</b>			
1	Биологическая химия: с упражнениями и задачами [Электронный ресурс, текст] / Учебное пособие под ред. С.Е. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 622 с. (режим доступа – library.donnu.ru)	1	+
2	Биохимия [Текст] / Учебное руководство. А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Москва: Мед. лит., 2010 – 605 с.	2	–
3	Биохимия [Электронный ресурс] / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. – Учебное пособие – Москва, 2012. – 168 с. (режим доступа – elibrary.ru)	0	+
4	Биохимия [Текст] / В.П. Комов, В.Н. Шведова – учебник для академического бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология". – Санкт-Петербургская гос. хим.-фармац. акад. – 4-е изд. – Москва : Юрайт, 2015. – 640 с.	4	–



5	Новые теории деятельности сердца и мышечного сокращения. Монография [Электронный ресурс] / А.И. Завьялова. – Красноярский педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 387 с. (режим доступа – elibrary.ru)	0	+
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---

## 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 без изменений на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой

О.В. Баранова