

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

**УТВЕРЖДЕНО**

И. о. проректора  
по учебно-методической работе  
Т.Н. Василькова  
16 июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины «Биохимия возбудимых тканей»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)

Факультет лечебный

Кафедра биологической химии

Курс II

Семестр 4

Модули: 1

Зачетные единицы: 2

Лекции: 14 часов

Практические занятия: 34 часа

Самостоятельная работа: 24 часа

Всего: 72 часа

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 359DD2F676E6DE1A183BC57E74308397  
Владелец: Василькова Татьяна Николаевна  
Действителен: с 24.03.2023 до 16.06.2024

г. Тюмень, 2021

Рабочая программа разработана на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016г. № 95; учебного плана (2021 г.), и с учетом трудовых функций профессионального стандарта «Врач лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 марта 2017 г. № 293н.

Индекс ФТД.В.24

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологической химии (протокол № 4, от «19» апреля 2021 г.)

Заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

Е.П. Калинин

**Согласовано:**

Декан лечебного факультета,

д.м.н., доцент

Т.В. Раева

Председатель Методического совета по специальности 31.05.01 «Лечебное дело»

д.м.н., профессор

(протокол № 4 от 15 июня 2021 г.)

Е.Ф. Дороднева

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол № 9 от 16 июня 2021 г.)

Председатель ЦКМС, д.м.н., профессор

О.И.Фролова

**Авторы- составители программы:**

Доцент кафедры биологической химии, к.м.н. В.С. Глушков

**Рецензенты:**

Заведующий кафедрой биохимии им. Р.И. Лифшица ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России д.м.н., доцент А.И. Сеницкий

Профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России д.м.н., доцент Е.А.Томилова

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия возбудимых тканей» являются формирование знания о современных методах исследования метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном и клеточном уровне и умение применять полученные знания при решении клинических задач; формирование навыка чтения и интерпретации результатов диагностических исследований, прогностических исследований, клинических исследований новых лекарственных препаратов и форм их адресной доставки, создания теоретической базы для последующего изучения дисциплин по специальности «Лечебное дело» в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Врач лечебник (врач-терапевт участковый), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 марта 2017 г. № 293н

### Задачи:

- 1) изучить и приобрести знания об особенностях молекулярного строения и функционирования нервной и мышечной ткани человека, особенностях биохимических процессов протекающих в нервной и мышечной тканях;
- 2) сформировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биохимия возбудимых тканей» является факультативной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета), изучается в четвертом семестре.

## 3. Перечень компетенций в процессе освоения дисциплины

Номер /индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
<b>ОК-1</b>	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны	знать	основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности
	уметь	использовать основы философских знаний для оценивания и анализа различных социальных тенденций, явлений и фактов; формировать свою мировоззренческую позицию в обществе, совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально-практической деятельности
	владеть	способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию.
<b>ОПК-9</b>	способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	
В результате изучения дисциплины	знать	основные закономерности протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья на молекулярном, клеточном и органном уровнях том числе в

обучающиеся должны		тканях ротовой полости; принципиальные проявления важнейших патологических состояний на уровне биохимических сдвигов; диагностически значимые биохимические показатели биологических жидкостей (плазма крови, мочи, смешанной слюны) у здорового человека
	уметь	установить причинно-следственные связи возникновения тех или нарушений, возникающих в организме человека.
	владеть	навыками постановки предварительного заключения о биохимических сдвигах на основании результатов лабораторного обследования пациентов
<b>ПК-22</b>	готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны	знать	ключевые термины молекулярной биологии и биохимии, принципиальные проявления важнейших патологических состояний на уровне биохимических СДВИГОВ; задачи и основные направления научных исследований в медицине, суть качественных и количественных исследований
	уметь	анализировать и интерпретировать данные научных исследований, формулировать гипотезы исследования, подбирать методики для их проверки, проводить исследование, обработку и анализ полученных результатов
	владеть	навыками анализа результатов биохимических исследований

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

##### Дисциплинарный модуль 1

##### Модульная единица 1.1 Биохимические особенности нервной ткани.

Механизм развития возбуждения нервных и мышечных клеток (мембранный потенциал). Молекулярная структура нейронов. Биохимические особенности функционирования нейронов и роль ГЭБ в этих процессах. Механизмы продукции нейромедиаторов. Роль витаминов в метаболизме нейронов. Мишени для нейромедиаторов в ЦНС. Механизм передачи информации между нейронами, биохимические аспекты синаптической передачи, аксональный транспорт. Нарушения метаболизма нейромедиаторов. Молекулярные аспекты формирования зависимостей. Гипоталамо-гипофизарная система и её интегрирующая роль в организме.

##### Модульная единица 1.2 Биохимические особенности мышечной ткани.

Структура миоцитов различных типов. Особенности энергообеспечения и работы миоцитов в зависимости от функционального состояния и типа мышц. Биомаркеры повреждения миокарда.

**Таблица 1 – Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (модульной единицы)	Лекции			Практические / лабораторные / семинарские занятия				СР С	Всего часов	Форма контроля
		Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная работа	Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная работа	Симуляционное обучение			
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>											
1.1	Биохимические особенности нервной ткани.	8	6	2	17	8	9		16	41	Тестирование
1.2	Биохимические особенности мышечной ткани.	6	4	2	15	6	9		8	29	Тестирование, собеседование
	Зачет				2	2				2	собеседование
<b>Итого:</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>18</b>		<b>24</b>	<b>72</b>	

**Таблица 2 – Тематический план лекций**

№ п/п	Тематика лекций	Количество часов аудиторной работы	Вид внеаудиторной контактной работы	Количество часов
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>				
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>				
1.	Общие вопросы биохимии возбудимых тканей. Особенности химического состава нервной ткани		вебинар	<b>2</b>
2.	Особенности метаболизма головного мозга	2		
3.	Аксональный транспорт веществ. Биохимические аспекты синаптической передачи сигнала	2		
4.	Метаболизм нейромедиаторов. Нарушения метаболизма медиаторов. Молекулярные аспекты зависимости (нарко-, алко- и т.д.).	2		
<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>				
5.	Химический состав миоцитов разных типов. Метаболизм клетки в покое и при мышечной работе		вебинар	<b>2</b>
6.	Биохимия миокарда. Биохимия гладкой мускулатуры.	2		
7.	Биохимические изменения при дистрофических процессах в	2		

	мышцах. Особенности метаболизма мышечной ткани спортсменов. Биомаркеры мышечного повреждения			
	<b>Всего: 14 часов</b>	<b>10</b>		<b>4</b>

**Таблица 3 – Тематический план практических занятий**

№ п/п	Тематика занятий	Количество часов аудиторной работы	Внеаудиторная контактная работа		Симуляционное обучение	
			вид	часы	вид	часы
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>						
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>						
1.	Общие вопросы биохимии возбудимых тканей. Особенности химического состава нервной ткани	2	вебинар	3		
2.	Особенности метаболизма головного мозга	2	вебинар	3		
3.	Аксональный транспорт веществ. Биохимические аспекты синаптической передачи сигнала	2	вебинар	3		
4.	Метаболизм нейромедиаторов. Нарушения метаболизма медиаторов. Молекулярные аспекты зависимости (нарко-, алко- и т.д.).	2				
<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>						
6.	Химический состав миоцитов разных типов. Метаболизм клетки в покое и при мышечной работе	2	вебинар	3		
7.	Биохимия миокарда. Биохимия гладкой мускулатуры.	2	вебинар	3		
8.	Биохимические изменения при дистрофических процессах в мышцах. Особенности метаболизма мышечной ткани спортсменов. Биомаркеры мышечного повреждения	2	вебинар	3		
9.	<b>Итоговое занятие</b>	2				
	<b>Итого</b>	<b>16</b>		<b>18</b>		
	<b>Всего: 34 часа</b>					

### **5. Рекомендуемые образовательные технологии.**

Обучение складывается из аудиторных и внеаудиторных занятий (48 часов) и самостоятельной работы (24 часа.).

В целях реализации компетентного подхода предусмотрено использование в учебном процессе несколько видов образовательных технологий:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекции, практические занятия и т.д.);
- внеаудиторная контактная работа (вебинар);

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения дисциплины определяется тестированием в конце занятия.

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (вебинары) с размещением на образовательных платформах, в том числе в Системе дистанционного обучения на базе системы управления курсами Moodle (Электронная образовательная система Moodle, далее по тексту - ЭОС Moodle). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: тестов, кейс-задач, в том числе с использованием ЭОС Moodle.

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

## 6. Виды работ и формы контроля самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>				
1.	Молекулярные особенности возбудимых тканей	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	4	Собеседование
2.	Нейропептиды и их роль в регуляции метаболизма	Обзор литературы и электронных источников информации по выбранной теме	4	Собеседование
3.	Биохимические основы памяти	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	4	Собеседование
4.	Роль диагностики тропных гормонов в практике врача. Этические аспекты	1. Устный доклад, презентация	4	Защита доклада

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
	исследование нервной системы. Корректность экспериментальных моделей.			
<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>				
1.	Регуляция активности гладкой мускулатуры с помощью гуморальных сигналов	Устный доклад, презентация	4	Тестирование, защита доклада
2.	Энергетический обмен миоцитов <i>(на выбор обучающегося – гладкой/кардио/скелетной мускулатуры)</i>	Устный доклад, схемы метаболических путей	4	Проверка схемы метаболических путей

## 7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Тестовые вопросы
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>	
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>	
ОК-1	Основной причиной развития рассеянного склероза считают: 1) нарушение функций нервной системы без нарушения миелиновой оболочки 2) демиелинизация с последующим нарушением функций нервной системы 3) разрастание миелиновой оболочки 4) ничего из указанного выше
ОПК-9	Для нервной ткани характерно высокое содержание следующих свободных аминокислот 1) гистидина и триптофана 2) глицина и лизина 3) изолейцина и аланина 4) аспартата и глутамата
ПК-22	Протеолипид Фолча содержится в 1) теле глиальных клеток 2) межклеточном веществе нервной ткани 3) теле нейронов 4) миелиновых оболочках
<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>	
ОК-1	ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЦИКЛА КОРИ НА МОЛЕКУЛУ ГЛЮКОЗЫ: 1) выработка 4 АТФ 2) затрата 2 АТФ



Код компетенции	Тестовые вопросы
	3) выработка 6 АТФ 4) затрата 4 АТФ
ОПК-9	Утилизация в мышечной ткани жирных кислот происходит путем: 1) восстановления 2) омега-окисления 3) декарбоксилирования 4) бета-окисления
ПК-22	В мышцах при миодистрофиях и денервации происходят биохимические изменения: (Укажите неправильный ответ) 1) снижение активности саркоплазматических ферментов, в том числе креатинкиназы, и рост активности лизосомальных ферментов 2) снижение концентрации АТФ и креатинфосфата, уменьшение содержания карнозина и анзерина 3) снижение содержания миофибриллярных белков и увеличение белков стромы и некоторых саркоплазматических белков, в том числе миоальбумина 4) изменение липидного состава: уменьшение глицерофосфолипидов и увеличение сфинголипидов и лизофосфатидов

Код компетенции	Ситуационные задачи
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>	
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>	
ПК-22	Симптомами рассеянного склероза являются затруднения при ходьбе, рассеянность, нарушение зрительных функций, избирательная потеря чувствительности. Объясните, с учетом ваших знаний о составе и функциях миелина, его роль в развитии перечисленной симптоматики.
<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>	
ОПК-9	Спортсмен длительное время выполнял физические упражнения. Как изменится углеводный обмен в организме спортсмена при физических нагрузках? Составьте схему углеводного обмена. Отрадите на ней регуляторные ферменты и ключевые метаболиты. Укажите, как регулируется углеводный обмен в данной ситуации

## 7.2. Оценочные средства для промежуточного контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Теоретические вопросы к экзамену по дисциплине (вопросы для собеседования)
<b>Дисциплинарный модуль 1</b>	
<b>Модульная единица 1.1. Биохимические особенности нервной ткани</b>	
ОК-1	Этические аспекты реанимационных состояний, связанных с нарушениями работы ЦНС
ОПК-9	Роль нейропептидов в регуляции метаболизма организма
ОПК-9	Роль дофаминовых рецепторов в организме
ОПК-9	Биохимические механизмы демиелинизирующих заболеваний
ПК-22	Биохимические основы болезни Паркинсона
ПК-22	Тропные гормоны в КЛД

<b>Модульная единица 1.2. Биохимические особенности мышечной ткани</b>	
ПК-22	Биомаркеры повреждения миокарда.
ОПК-9	Локальная регуляция сосудистого тонуса, сигнальные пути.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература (О.Л.):

1. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433126.html>

### Дополнительная литература (Д.Л.):

1. Ершов, Ю. А. Основы молекулярной диагностики Метабономика : учебник для студентов биологических и медицинских факультетов / Ю. А. Ершов. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>

2. Биологическая химия: учебник / Е. С. Северин [и др.]. - М.: МИА, 2008. –368 с.

3. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник с приложением на компакт-диске / ред. С. Е. Северин. - 3-е изд., стереот. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430279.html>

### Перечень электронных информационных ресурсов библиотеки ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России

№ п/п	Наименование ресурса	Лицензиар (провайдер, разработчик)	Адрес доступа	№ договора (лицензии, свидетельства о регистрации)	Период использования	Число эл. документов в БД, в усл. ед. (экз., назв.)
1	«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением – Комплексный медицинский консалтинг»	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	№ 4210015 от 09.04.2021	21.04.2021–20.04.2022	1823 назв.
2	«Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВО	ООО «Институт проблем управления здравоохранением»	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>	№ 4210016 от 09.04.2021	21.04.2021–20.04.2022	3452 назв.
3	«Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»	ООО «РУНЭБ»	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	№ 4210004 от 24.02.2021	26.02.2021 – 26.02.2022	26 назв. + архив (более 5500 назв.)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основных оборудований	Юридический адрес учебной базы в соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности
1.	ОК- 1 ОПК-9 ПК-22	Учебная лаборатория №1 (помещение 20) - стол лабораторный - 15 шт., стул ученический - 27 шт., стол преподават. - 1 шт., стул преподават. - 1 шт., доска - 1 шт., шкаф вытяжной – 7 шт. Учебная лаборатория №2 (помещение 1) - стол лабораторный - 20 шт., стул лабораторный - 26 шт., стол преподават. - 2 шт., стул преподават. - 2 шт., доска - 1 шт., шкаф вытяжной – 8 шт. Учебная аудитория №5 (помещение 23) - парты - 8 шт., стул ученический - 16 шт., ЖК панель 1 шт., ПК – 1 шт.; доска аудиторная – 1 шт.	г. Тюмень, ул. Одесская, 50, учебный корпус 3, левое крыло, 2 этаж

## Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Программное обеспечение	Реквизиты документа
1.	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2013	Договор № 5150083 от 08.06.2015
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2019	Договор № 4190260 от 26.11.2019
3.	ПО«Консультант+»	Договор № 5210012 от 27.04.2021
4.	Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к сети Интернет	Договор № 5200026 от 16.06.2020
5.	Statistica Ultimate 13 Academic for windows RU	Договор №8 // 4190051 от 05.03.2019
6.	Программный комплекс (межсетевой экран)	Договор № 5200095 от 23.12.2020
7.	Антивирус Касперский	Договор № 5200096 от 22.12.2020
8.	Информационная система 1С: Университет ПРОФ	Договор № 5150144 от 18.09.2015
9.	Вебинарная площадка Mirapolis	Договор № 4200041 от 13.05.2020
10.	Вебинарная площадка Webinar.ru	Договор № 5210010 от 26.04.2021
11.	Linux лицензия GNU GPL	<u>GNU General Public License</u>
12.	Система управления обучением Moodle, лицензия GNU GPL	<u>GNU General Public License</u>

13.	7-Zip лицензия GNU GPL	<u>GNU General Public License</u>
14.	Firebird лицензия GNU GPL	<u>GNU General Public License</u>