

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.15 Биохимия**

---

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по специальности**

**31.05.01 Лечебное дело**

---

(код и наименование специальности)

**высшее образование – специалитет**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

---

**врач-лечебник**

квалификация

---

**очная**

форма обучения

---

**2022**

год набора

Утверждено на заседании кафедры  
клинической медицины  
(протокол № 7 от 18 апреля 2022 г.)

Руководитель направления «Лечебное дело»  
\_\_\_\_\_ Закревский Ю.Н.  
подпись Ф.И.О.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – овладение знаниями о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека, их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды, обосновать биохимические механизмы, лежащие в основе диагностики, предупреждения и лечения заболеваний.

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**В результате освоения модуля формируются следующие компетенции:**

- **УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- **ОПК-5.** Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.</li> <li>• строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращения, роль клеточных мембран и транспортных систем в обмене веществ в организме.</li> <li>• основные биохимические константы и их изменчивость при патологических процессах.</li> </ul>
	1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерпретировать результаты биохимических исследований.</li> <li>• определить патологическое состояние на основании данных лабораторного анализа, объяснить механизм действия лекарственных и иных веществ на организм человека.</li> <li>• интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики.</li> </ul>
	Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами медико-биологических наук для обследования больного.</li> <li>• навыками расшифровки лабораторного анализа.</li> </ul>

	деятельности. 1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информацией об изменениях биохимических показателей с учетом законов течения патологических процессов.</li> </ul>
ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1 Демонстрирует знание алгоритма клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях.</li> <li>• строение и свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращения, роль клеточных мембран и транспортных систем в обмене веществ в организме.</li> <li>• основные биохимические константы и их изменчивость при патологических процессах.</li> </ul>
	ОПК-5.2 Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма пациента при физикальном осмотре	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерпретировать результаты биохимических исследований.</li> <li>• определить патологическое состояние на основании данных лабораторного анализа, объяснить механизм действия лекарственных и иных веществ на организм человека.</li> <li>• интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной и функциональной диагностики.</li> </ul>
	ОПК-5.3 Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма пациента на основе результатов клинико-лабораторной и функциональной диагностики	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами медико-биологических наук для обследования больного.</li> <li>• навыками расшифровки лабораторного анализа.</li> <li>• информацией об изменениях биохимических показателей с учетом законов течения патологических процессов.</li> </ul>

### 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана образовательной программы 31.05.01 «Лечебное дело».

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ СПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часов (из расчета 1 ЗЕ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля	
				ЛК	ПР	ЛБ							
1	2	2	72	8	16	-	24	6	48	-	0	-	
2	3	2	72	20	40	-	60	6	12	-	0	-	
2	4	3	108	20	40	-	60	8	21	-	27	экзамен	
<b>Итого:</b>			<b>7</b>	<b>252</b>	<b>48</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>81</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>экзамен</b>

Контактная работа в интерактивных формах реализуется в виде выступлений с докладом по тематикам дисциплины на практических занятиях.

#### **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа (час.)			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Введение в биохимию. Ферменты. Биохимия питания и пищеварения. Энзимодиагностика	4	12	-	16	2	8	-
2	Энергетический обмен. Обмен и функции углеводов	6	12	-	18	2	10	-
3	Строение, свойства и функции белков. Обмен аминокислот и белков	6	12	-	18	2	11	-
4	Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот. Матричные синтезы	6	12	-	18	4	10	-
5	Обмен и функции липидов	6	12	-	18	2	10	-
6	Гормональная регуляция обмена веществ	8	12	-	20	2	10	-
7	Строение и функции биологических мембран	4	12	-	16	2	10	-
8	Биохимия органов и тканей	8	12	-	20	4	12	-
Экзамен								
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>48</b>	<b>96</b>		<b>144</b>	<b>20</b>	<b>81</b>	<b>27</b>

## Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема 1. Введение в биохимию. Ферменты. Биохимия питания и пищеварения.**

#### **Энзимодиагностика**

Введение в биохимию. История развития биохимии.

Свойства и классификация ферментов. Влияние температуры и pH среды на активность ферментов. Специфичность действия ферментов. Определение активности ферментов. Структурно-функциональная организация ферментов. Регуляция активности ферментов.

Биохимия питания и пищеварения. Незаменимые компоненты пищевого рациона. Биологическая роль витаминов. Переваривание и всасывание белков, липидов и углеводов. Энзимодиагностика.

### **Тема 2. Энергетический обмен. Обмен и функции углеводов**

Энергетический обмен и общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Митохондриальная дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Обмен и функции углеводов. Анаэробный распад глюкозы. Аэробное окисление углеводов - основной источник доноров водорода для дыхательной цепи и генерирования АТФ. Апотомический распад углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез имобилизация гликогена. Структурные полисахариды. Генетические дефекты метаболизма углеводов.

### **Тема 3. Строение, свойства и функции белков. Обмен аминокислот и белков**

Введение в биохимию. Строение, классификация и свойства аминокислот. Первичная структура белка. Уровни структурной организации белковой молекулы. Функции белков. Строение и функции сложных белков. Структура и функции миоглобина и гемоглобина. Общие пути катаболизма и биосинтеза аминокислот. Декарбоксилирование, дезаминирование и трансаминирование аминокислот. Образование аммиака в организме и пути его обезвреживания. Специфические пути обмена аминокислот. Особенности обмена глицина, серина, серосодержащих и ароматических аминокислот. Биосинтез и распад хромопротеинов. Обмен билирубина и его нарушения. Обмен железа. Биосинтез мочевины.

### **Тема 4. Строение, свойства и функции нуклеиновых кислот. Матричные синтезы**

Обмен нуклеиновых кислот. Ферментативный гидролиз нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм пуринов и пиримидинов, конечные продукты распада. Нарушение синтеза мочевой кислоты. Подагра. Общие схемы анаболизма нуклеотидов: пиримидиновых и пуриновых рибонуклеотидов, биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Регуляция биосинтеза нуклеотидов. Матричные биосинтезы (репликация ДНК и транскрипция). Матричные биосинтезы (трансляция). Генетический код. Биосинтез белка и его регуляция.

### **Тема 5. Обмен и функции липидов**

Окисление высших жирных кислот и глицерола в тканях. Биосинтез жирных кислот. Биосинтез кетонных тел, триацилглицеролов и фосфолипидов. Метаболизм холестерина в организме. Липопротеины. Взаимосвязь обмена липидов и углеводов.

### **Тема 6. Гормональная регуляция обмена веществ**

Общие принципы регуляции метаболизма. Передача гормонального сигнала в клетку. Иерархия регуляторных систем организма. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Половые гормоны. Биологическая роль адреналина, глюкагона, йодтиронинов, глюкокортикоидов, минералокортикоидов, гормонов, регулирующих обмен кальция и гормонов задней доли гипофиза.

### **Тема 7. Строение и функции биологических мембран**

Строение и функции биологических мембран. Липосомы как модель биологических мембран. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, подвижность молекул фосфолипидов). Химическая гетерогенность фосфолипидов мембраны.

Холестерин. Специфичность фосфолипидного состава биологических мембран. Динамическая модель биологических мембран Сингера-Никольсона. Периферические и интегральные белки мембран. Двумерная диффузия белков в мембранах. Асимметрия биологических мембран.

## **Тема 8. Биохимия органов и тканей**

Биохимия крови. Плазма крови: компоненты и их функции. Метаболизм эритроцитов. Значение биохимического анализа крови в клинике. Биохимия печени. Обезвреживание токсических веществ в организме. Биохимия почек и мочи. Определение нормальных и патологических составных частей мочи. Микроэкспресс-анализ мочи. Биохимические исследования в клинике.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

### **Основная литература:**

1. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html>
2. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html> (дата обращения: 31.05.2022).

### **Дополнительная литература:**

3. Фоминых, В.Л. Биохимия : учебно-методическое пособие / В.Л. Фоминых, Е.В. Тарасенко, О.Н. Денисова ; ред. П.Г. Павловская ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 144 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439171>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие разделам рабочей учебной программы дисциплины);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);
- лаборатория биохимии с оснащением: лабораторная мебель; фотоэлектроколориметр «КФК-3»; кондуктометр инверсионный; весы лабораторные; муфельная печь; деионизатор воды; цифровой датчик мутности; цифровой датчик этанола; камера для электрофореза; микродозаторы переменного объема; штативы с бюретками; магнитная мешалка; плитки; водяные бани; рН-метр; химическая посуда и мелкий инструментарий для проведения реакций; термостат; вытяжной шкаф;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

#### **7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:**

- Kaspersky Anti-Virus

#### **7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:**

- MS Office
- Windows 7 Professional

- Windows 10

### **7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:**

- 7Zip

### **7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:**

- Adobe Reader
- Mozilla FireFox
- LibreOffice.org

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
2. Электронная база данных Scopus
3. Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>
2. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре».  
<http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.