

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Working programme of the discipline

Clinical Biochemistry

Higher education level

Specialist degree

Area of study / speciality

31.05.01 - General Medicine

Focus /specialization of the study programme

General Medicine

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.56 Клиническая биохимия относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1: составляет и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: использует информационные, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знает и учитывает основные требования информационной безопасности	ОПК-10.1: Анализирует проблемную ситуацию, выделяя ее базовые составляющие для решения стандартных профессиональных задач. - знает методологию абстрактного мышления и принципы анализа элементов полученной информации на основе современных представлений о взаимосвязи функциональных систем организма, уровнях их регуляции в норме и при патологии. ОПК-10.2: Уметь систематизировать патологические процессы, выявлять причинно-следственные связи развития патологических процессов для постановки диагноза и составления программы лечения пациента, трактовать данные биохимических исследований и оценивать в соответствии с этими данными состояние органов, тканей и систем организма. ОПК-10.3: Владеть основными навыками использования современных	Опрос Тест	Зачёт: Отчет по лабораторным работам Контрольные вопросы

		информационных технологий в области клинической биохимии с учетом их информационной безопасности, Владеть алгоритмами интерпретации полученных результатов с учетом знаний о взаимосвязи обменных процессов.		
ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1: Готов применить алгоритм клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знает принципы функционирования систем органов.	ОПК-5.1: Знать механизмы развития патохимических процессов, связанных с изменением функций надмолекулярных образований организма, субклеточных фракций, гормональной регуляции. Анализировать биохимические причины развития патологического процесса, составлять алгоритм клинико-функциональной диагностики при решении профессиональных задач. ОПК-5.2: Уметь систематизировать патологические процессы, выявлять причинно-следственные связи развития патологических процессов для постановки диагноза и составления программы лечения пациента, с применением знаний по клинико – лабораторной диагностике, анализировать выявленные в результате обследования пациента симптомы, синдромы, патологические изменения, выявлять факторы риска и корректировать их. ОПК-5.3: Владеть методологией анализа и синтеза полученной информации (клинико – лабораторного обследования пациента) для постановки диагноза на основе	Доклад Разноуровневые задания	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>современных представлений о взаимосвязи функциональных систем организма, уровнях их регуляции в условиях развития патологического процесса, методикой выявления и коррекции факторов риска развития патологий.</p> <p>Знать общие интегративные пути, обеспечивающие в норме метаболический гомеостаз; биохимические функции отдельных органов, тканей и особенности в них молекулярных процессов.</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0	0	0	0	0

	Ф О	Ф О	Ф О	Ф О	Ф О
Тема 1 Клиническая энзимология	9	2	4	6	3
Тема 2 Клиническая эндокринология. Эндокринопатии.	12	2	6	8	4
Тема 3. Биохимия печени.	14	4	6	10	4
Тема 4. Биохимия соединительной ткани	9	2	4	6	3
Тема 5. Биохимия мышечной ткани	8	2	4	6	2
Тема 6. Биохимия нервной ткани	9	2	4	6	3
Тема 7. Биохимия крови и мочи.	10	2	4	6	4
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	32	49	23

Contents of sections and topics of the discipline

Тема 1 Основные разделы клинической энзимологии: энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия, их характеристика. Первичные и вторичные энзимопатии, причины. Нарушения обмена ароматических аминокислот. Особенности ферментного состава органов и тканей. Классификация ферментов плазмы крови. Органоспецифические ферменты. Гипер-гипоферментемии. Методы энзимодиагностики. Биохимические маркеры основных патологических состояний. Трудности энзимотерапии. Ферменты как аналитические реагенты.

Тема 2. Основные сигнальные системы организма. Гормоны -химические регуляторы функций клеток. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гипоталамо-аденогипофизарно-тиреоидная ось. Гормоны коры и мозгового слоя надпочечников. Гормоны поджелудочной железы. Половые гормоны. Гипо-гиперпродукция гормонов. Принципы лабораторной диагностики эндокринопатий.

Тема 3. Роль печени в обмене веществ. Образование билирубина и других желчных пигментов. Желтухи, причины и диагностика желтух. Пути обезвреживания токсических веществ в печени. Реакции микросомального окисления и конъюгации.

Тема 4. Структурные особенности соединительной ткани. основные белки соединительной ткани: коллаген и эластин. Гликопротеины и протеогликаны соединительной ткани. Возрастные особенности метаболизма соединительной ткани. Дисплазия соединительной: причины, диагностика.

Тема 5. Строение и химический состав мышц. Белки мышечной ткани. Молекулярные основы мышечного сокращения и расслабления. Системы ресинтеза АТФ в мышцах. Особенности метаболизма сердечной мышцы. Патологические состояния, связанные с нарушением функций мышечной ткани.

Тема 6. Химический состав серого и белого вещества головного мозга. Липидный состав мозга. Белки, пептиды и аминокислоты головного мозга. Углеводы мозга. Особенности метаболизма мозга. Гемато-энцефалический барьер. Биомаркеры поражения головного мозга.

Тема 7. Химический состав и функции крови. Гемоглобин- основной белок эритроцитов. Посттрансляционные варианты гемоглобина и гемоглобинопатии. Белки плазмы крови. Биохимический профиль показателей крови при ряде заболеваний. Физико-химические свойства мочи. Характеристика компонентов мочи. Анализ мочи у здорового человека и при ряде патологий.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "не используется" (не используется).

- открытый онлайн-курс МООС "нет" (нет).

Иные учебно-методические материалы: нет

5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)

5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:

5.1.1 Model assignments (assessment tool - Interview) to assess the development of the competency ОПК-10:

1. Что такое первичные энзимопатии? Приведите примеры первичных энзимопатий, укажите причину.
2. Что такое индикаторные ферменты?
3. Что такое статины и либерины? Приведите примеры.
4. Назовите биохимическую панель, применяемую при заболеваниях печени.
5. Назовите основные функции печени.
6. Роль печени в белковом обмене.

Assessment criteria (assessment tool — Interview)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом. Студент дал полный и развернутый ответ на теоретические вопросы, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
excellent	Высокий уровень подготовки с незначительными недочетами. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы.
very good	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на теоретические вопросы, но имеются незначительные ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
good	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на теоретические вопросы, но имеются ошибки в определениях понятий, процессов и т.п.
satisfactory	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
unsatisfactory	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент

Grade	Assessment criteria
	дает ошибочные ответы на теоретические вопросы.
poor	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

5.1.2 Model assignments (assessment tool - Test) to assess the development of the competency ОПК-10:

ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ОПРЕДЕЛЕНИЕ В КРОВИ АКТИВНОСТИ

- 1) лактатдегидрогеназы - изоформы 1 и 2 (ЛДГ_{1,2})
- 2) гексокиназы
- 3) алкогольдегидрогеназы
- 4) креатинфосфокиназы – изоформа ММ (КФК ММ)

ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПЕЧЕНИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЕТ ОПРЕДЕЛЕНИЕ В КРОВИ АКТИВНОСТИ

- 1) аланинаминотрансферазы (АЛТ)
- 2) ЛДГ_{1,2}
- 3) креатинфосфокиназы – изоформа МВ (КФК МВ)
- 4) каталазы
- 5) КФК ММ

ЭНЗИМОПАТИИ – ЗАБОЛЕВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С НЕДОСТАТОЧНОЙ ФУНКЦИЕЙ

- 1) ферментов
- 2) углеводов
- 3) гормонов
- 4) витаминов

ОСОБЕННОСТЬ КОЛЛАГЕНА –

1. фибриллярный белок
2. глобулярный белок
3. содержит десмозин
4. содержит в больших количествах метионин

ОСОБЕННОСТЬЮ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. большое содержание белков
2. большое содержание липидов
3. большое содержание липидов
4. наличие гемато-мышечного барьера

Assessment criteria (assessment tool — Test)

Grade	Assessment criteria
outstanding	% правильных ответов на тестовые задания - 95-100%
excellent	% правильных ответов на тестовые задания - 91-94%
very good	% правильных ответов на тестовые задания - 81-90%
good	% правильных ответов на тестовые задания - 61-80%
satisfactory	% правильных ответов на тестовые задания - 51-60%
unsatisfactory	% правильных ответов на тестовые задания - 41-50%
poor	% правильных ответов на тестовые задания - 41-50%

5.1.3 Model assignments (assessment tool - Report) to assess the development of the competency ОПК-5:

1. . *Механизм привыкания к лекарственным препаратам. Индукторы синтеза цитохрома P450*

2. Возрастные изменения метаболизма соединительной ткани.

3. Белки острой фазы, их диагностическое значение.

4. Особенности обмена веществ в эритроцитах. Эритроцитарные энзимопатии.

Assessment criteria (assessment tool — Report)

Grade	Assessment criteria
outstanding	Качество доклада: производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; отвечает на вопросы; показано владение специальным аппаратом; выводы полностью характеризуют работу.
excellent	Качество доклада: отличное впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и отлично в нем ориентировался; отвечает на вопросы; выводы полностью характеризуют работу.
very good	Качество доклада: очень хорошее впечатление, иллюстрирован; автор представил демонстрационный материал, в котором хорошо разбирается; отвечает на вопросы; выводы соответствуют содержанию работы.
good	Качество доклада: четко выстроен; демонстрационный материал использовался в

Grade	Assessment criteria
	докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; отвечает на вопросы с неточностями; показано владение специальным аппаратом; выводы не полностью характеризуют работу.
satisfactory	Качество доклада: рассказывается, но не объясняется суть работы; демонстрационный материал был оформлен плохо, неграмотно; отвечает не на все вопросы; показано неполное владение специальным аппаратом; выводы нечетко характеризуют работу.
unsatisfactory	Качество доклада: зачитывается; представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.
poor	Качество доклада: зачитывается; нет демонстрационного материала; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.

5.1.4 Model assignments (assessment tool - Multilevel assignments) to assess the development of the competency ОПК-5:

1. Почему дети с генетическим дефектом фенилаланингидроксилазы должны с пищей получать тирозин?
2. В чем биологический смысл того, что межклеточные регуляторы действуют не прямо, а включают механизмы внутриклеточной регуляции? Почему для регуляции требуются небольшие концентрации регуляторов? Какие преимущества создает синтез гормонов в виде прогормонов и препрогормонов?
3. У двух больных суточный диурез увеличен до 10—15 л. В чем вероятная причина такого увеличения диуреза? С помощью каких анализов можно различить этих больных, если увеличение диуреза является следствием разных причин?
4. Гипертиреоз по уровню дисфункции щитовидной железы бывает первичным (патология щитовидной железы) и вторичным (патология гипофиза). Объясните биохимические причины развития гипертиреоза каждого типа. Можно ли провести дифференциальную диагностику уровня дисфункции, исходя из показателей содержания в крови различных гормонов? Какие гормоны для этого нужно оценивать?

Assessment criteria (assessment tool — Multilevel assignments)

Grade	Assessment criteria
pass	При выполнении задания отмечен уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибки либо отсутствовали, либо допущено несколько несущественных ошибок
fail	При выполнении задания отсутствовали знания теоретического материала, имели место грубые ошибки

5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны	Продemonстрированы навыки при решении нестандарт	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартны

	вследствие отказа обучающегося от ответа	место грубые ошибки	стандартны х задач с некоторым и недочетами	х задач с некоторым и недочетами	х задач без ошибок и недочетов	ных задач без ошибок и недочетов	х задач
--	--	---------------------	---	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------

Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

5.3.1 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-10

1. Гормоны передней доли гипофиза, их влияние на обмен веществ. Последствия изменений продукции соматотропного гормона в организм.
2. Тироксин, его синтез и влияние на обмен веществ. Гипотиреоз и гипертиреоз.
3. Белки плазмы крови, место синтеза, биологическая роль. Изменение белкового спектра сыворотки крови при различных заболеваниях.
4. биохимический состав нормальной и патологической мочи.

5.3.2 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-5

1. Использование биохимических панелей для диагностики патологии органов и тканей.

2. Химический состав нервной ткани, особенности обмена. Ферменты-маркеры.

3. Классификация желтух. Диагностическое значение определения прямого и непрямого билирубина.

Ферменты крови. Энзимодиагностика.

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
pass	При ответе на контрольные вопросы отмечен уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибки либо отсутствовали, либо допущено несколько незначительных ошибок
fail	При выполнении задания отсутствовали знания теоретического материала, имели место грубые ошибки

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Северин Е.С. Биохимия : учебник / Северин Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=773917&idb=0>.

2. Авдеева Л.В. Биохимия : учебник / Авдеева Л.В.; Алейникова Т.Л.; Андрианова Л.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=773914&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Биохимия органов и тканей : учебное пособие / Карпенко Л. Ю., Бахта А. А., Полистовская П. А., Кинаревская К. П. - Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2019. - 175 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГУВМ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=721260&idb=0>.

2. Титов Владимир Николаевич. Клиническая биохимия:курс лекций : Курс лекций / Российский кардиологический научно-производственный комплекс. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 441 с. - (Клиническая практика). - ВО - Специалитет. - ISBN 978-5-16-012430-8. - ISBN 978-5-16-105457-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=873465&idb=0>.

3. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / Кишкун А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 1000 с. - ISBN 978-5-9704-7424-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=809629&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: www.znaniyum.com.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 31.05.01 - General Medicine.

Author(s): Ерлыкина Елена Ивановна, доктор биологических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 4.12.2023, протокол № 5.