

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Медицинская биохимия

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
30.05.01 - Медицинская биохимия

Направленность образовательной программы

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.52 Медицинская 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-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин. ОПК-1.2: Критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3: ОПК-1.3. Умеет грамотно применять знания в области медицинских и естественнонаучных дисциплин для решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1: Знать строение и функции основных групп органических соединений, этапы метаболизма углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот, водно-солевого обмена в организме человека в норме и патологии, биохимические показатели, используемые в клинико-лабораторной диагностике. ОПК-1.2: Уметь анализировать изменения биохимических показателей крови и других биологических жидкостей, сопоставлять эти изменения с возможными нарушениями метаболизма в определенных органах и тканях ОПК-1.3: Владеть алгоритмами получения и интерпретации результатов биохимических исследований.	Доклад-презентация Задания Индивидуальное устное собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

ОПК-2: Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований	ОПК-2.1: Обладает знаниями в области морфофункционального, физиологического состояния и патологических процессов в организме человека. ОПК-2.2: Анализирует морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при проведении биомедицинских исследований. ОПК-2.3: Владеет методами моделирования патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> . ОПК-2.4: Умеет аргументировать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека и выбор модели патологических состояний <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> при проведении биомедицинских исследований.	ОПК-2.1: Знать особенности протекания различных этапов обмена веществ в организме человека в условиях физиологической нормы и при патологических состояниях. ОПК-2.2: Уметь проводить анализ биохимических маркеров, используемых для оценки функционального состояния организма и диагностики патологических процессов. ОПК-2.3: Владеть методиками анализа нарушений обмена веществ. ОПК-2.4: Уметь аргументированно оценить функциональное состояние организма по биохимическим показателям	Индивидуальное устное собеседование Коллоквиум Отчет по лабораторным работам Тест	Зачёт: Контрольные вопросы
---	--	---	--	-------------------------------

3. Структура и содержание дисциплины

Трудовое содержание дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48
- КСР	1
самостоятельная работа	27
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 и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего	в том числе
---	-------	-------------

	(часы)	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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение	2	2		2	
Тема 1. Нарушения обмена белков и аминокислот	16	4	8	12	4
Тема 2. Патологические аспекты обмена углеводов	14	4	6	10	4
Тема 3. Нарушения липидного обмена	14	4	6	10	4
Тема 4. Нарушения водно-солевого обмена	12	4	6	10	2
Тема 5. Нарушения кислотно-основного равновесия	10	4	4	8	2
Тема 6. Клиническая энзимология	10	2	6	8	2
Тема 7. Биохимические аспекты обмена нуклеотидов	12	4	4	8	4
Тема 8. Основные механизмы эндокринопатий. Основные механизмы	17	4	8	12	5
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	108	32	48	81	27

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Методические рекомендации к практическим занятиям в Дистанционных материалах: презентации к лекциям, вопросы для подготовки к коллоквиумам, вопросы для подготовки к зачету, тексты статей (дополнительные материалы), заданий (<https://source.unn.ru/#/teacher/2022/1>).

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к коллоквиумам, текущему контролю в форме устного опроса и тестирования, а также промежуточному контролю в форме вопросов к экзамену.
- подготовка к докладу:

студентам предлагается самостоятельно проанализировать проблему, подготовить доклад, на его основе сделать презентацию доклада и выступить перед студенческой аудиторией с представлением результатов исследования. Для защиты необходимо подготовить краткое выступление по теме на 10 минут с презентацией (5-6 слайдов) и ответить на вопросы аудитории. Содержание презентации должно соответствовать теме доклада, информация должна быть достоверной и изложена четко и логично, доклад может включать примеры из практики; в нем присутствует творческий, оригинальный подход, количество цитируемых источников литературы более 10; составление отчета по лабораторной работе.

Все отчеты должны быть оформлены в форме единого документа (в одной тетради либо отдельные листы сшиты в единый документ). В каждом отчете должны быть приведены название работы, ее цель, принцип метода; словесно или графически представлен ход работы. Раздел “Результаты” должен включать первичные данные и их обработку в объеме, достаточном для подтверждения достижения цели работы и сделанных выводов. Работы, должны включать

расчетные формулы, первичные данные (в том числе – калибровочную таблицу и калибровочный график), расчет требуемых величин по собственным первичным данным. Вывод работы должен быть развернутым, полностью соответствовать полученным результатам, с учетом физиологических норм. Отчеты за пропущенные лабораторные работы к проверке не допускаются.

Биохимия липидов: классификация, строение и функции. Составители: Веселова Т.А., Веселов А.П., Корягин А.С. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 51 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Биохимические аспекты патогенеза поздних осложнений сахарного диабета
2. Прионные болезни
3. Проблема диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови
4. Роль жирных кислот в патогенезе атеросклероза
5. Порфирии
6. Особенности диагностики смешанных нарушений кислотно-щелочного равновесия
7. Роль микроэлементов в организме человека
8. Первичные и вторичные эндокринопатии
9. Анемический синдром
10. Гормональная диагностика в гинекологической практике
11. Маркеры острого и хронического воспаления
12. Талассемии

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Доклад-презентация подготовлен студентом и с учетом рекомендаций, указанных в п.4, самостоятельно. Материалы сданы на проверку преподавателю не позднее, чем за день до семинарского занятия, на котором делается доклад-презентация. Внесены все исправления согласно замечаниям преподавателя. Доклад-презентация оценивается по: 1) Степени разработки темы. Представлено максимальное количество аспектов (сторон) современного состояния знаний по теме доклада-презентации. 2) Полноте охвата научной литературы и использования новейшего фактологического и статистического материала. В основном (не менее 5 источников) использована литература, изданная не позднее чем за 10 лет до подготовки доклада-презентации. 3) Соответствие содержания работы её названию. Содержание работы соответствует её названию. 4) Грамотность, логичность изложения материала в целом и выводов по работе, в частности. Материал изложен логично, грамотно, сделаны адекватные материалу выводы. 5) Качество оформления презентации. Презентация оформлена качественно, информация на слайдах соответствует изложенному материалу 6) Свободный стиль изложения. На занятии доклад-презентация изложен в свободном, грамотном, стиле, без использования письменного источника (не читая). 7) Способность студента отвечать на вопросы преподавателя и студентов. Даны исчерпывающие ответы на вопросы по теме

Оценк а	Критерии оценивания
	доклада от преподавателя и студентов.
не зачтено	Доклад-презентация не подготовлен, не учтены рекомендации, указанные в п.4. Материалы не сданы на проверку преподавателю или сданы менее, чем за день до семинарского занятия, на котором делается доклад-презентация. Использовано не достаточное количество источников, или они все изданы более 10 лет назад. Содержание работы частично или полностью не соответствует названию, нарушена логика изложения материала. В тексте содержится большое количество грамматических и лексических ошибок, выводы не соответствуют изложенному материалу. Презентация не соответствует содержанию работы или выполнена некачественно. На занятии доклад-презентация изложен студентом с использованием письменного источника (читал), автор плохо ориентируется в теме. Отсутствуют исчерпывающие ответы на вопросы по теме доклада от преподавателя и студентов.

Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. У больных гиперлипотеинемией I типа сыворотка крови имеет «молочный» вид, при хранении ее при 4 °С на поверхности появляются жирные хлопья. Объясните причины изменений сыворотки крови при данном заболевании. При ответе:

- а) напишите реакцию, скорость которой снижена у таких больных, укажите условия этой реакции в организме;
- б) укажите возможные причины снижения скорости этой реакции;
- в) перечислите рекомендации по питанию, которые необходимо сделать данному больному.

2. При обследовании пациента с симптомами нарушения переваривания пищи обнаружена стеаторея (выведение непереваренных жиров с калом). Каковы причины и последствия стеатореи? Для ответа:

- а) составьте схему этапов ассимиляции пищевых жиров;
- в) объясните роль поджелудочной железы и желчи в переваривании жиров;
- г) перечислите рекомендации по питанию, которые необходимо дать этому больному.

3. Два человека среднего возраста с одинаковой физической активностью в течение нескольких лет принимали пищу, сходную по составу и количеству. У одного из них развилось ожирение, у другого масса тела практически не изменилась. Для объяснения этого:

- а) укажите возможные причины ожирения;
- б) напишите схему синтеза жиров из углеводов;
- в) назовите биологически активные вещества, секреция которых увеличивается из адипоцитов;
- г) опишите возможные последствия ожирения.

4. Два человека среднего возраста с одинаковой физической активностью в течение нескольких лет принимали пищу, сходную по составу и количеству. У одного из них развилось ожирение, у другого масса тела практически не изменилась. Для объяснения этого:

- а) укажите возможные причины ожирения;

б) напишите схему синтеза жиров из углеводов;

в) назовите биологически активные вещества, секреция которых увеличивается из адипоцитов, особенно при абдоминальном типе ожирения;

г) опишите возможные последствия ожирения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Задача решена. Допустимы одна-две ошибки.
не зачтено	Задача не решена. Более трех ошибок в ответе.

Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Биохимические показатели обмена белков и аминокислот.
2. Проблемы и перспективы диагностики генетически детерминированных нарушений метаболизма.
3. Диагностика нарушений КЩР.
4. Диагностика эндокринопатий.

Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Основные этапы обмена аминокислот в организме человека. Общие (реакции трансаминирования, декарбоксилирования, дезаминирования) и специфические пути метаболизма аминокислот.
1. Избыточность и недостаточность белков и аминокислот в питании. Возможные причины и последствия.
2. Осложнения сахарного диабета.
3. Основные этапы обмена липидов в разных тканях.
4. Направленность обмена липидов в абсорбтивный и постабсорбтивный периоды.

Расщепление липидов в ЖКТ. Механизмы всасывания продуктов расщепления. Ресинтез липидов в клетках кишечника

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный и развернутый ответ. Знание полное и устойчивое. Знает и понимает строение и функции основных классов соединений живого организма, базовые принципы и молекулярные механизмы в организации и регуляции жизнедеятельности биологических объектов. Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение применить теоретические знания, свободное владение информацией источников основной литературы. Полно иллюстрирует ответ химическими формулами, схемами реакций и метаболических путей, приводит собственные примеры.
отлично	Знание и умение с минимальными ошибками при ответе, выполнении

Оценка	Критерии оценивания
	заданий.
очень хорошо	Знание в целом успешное, но требующее направляющих вопросов и помощи преподавателя.
хорошо	Не более 1 грубой и 1 - небольшой ошибки при ответе, выполнении заданий.
удовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, не более 2 грубых и нескольких небольших ошибок при ответе, выполнении заданий. Ошибки исправлены после направляющих вопросов и помощи преподавателя.
неудовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, две и более грубых и нескольких небольших ошибок при ответе, выполнении заданий.
плохо	Отказывается отвечать, выполнять задания.

Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Синдромы мальабсорбции углеводов (первичное нарушение всасывания глюкозы и галактозы, врожденная недостаточность лактазы, сахарозо-изомальтазного комплекса, приобретенные (вторичные) патологии). Нагрузочные пробы в диагностике нарушений.
2. Наследственные нарушения углеводного обмена: галактоземия, гликогенозы, агликогеноз, мукополисахаридозы, нарушения метаболизма фруктозы – общая характеристика заболеваний, примеры заболеваний – этиология и патогенез.

3. Роль гормонов в поддержании нормогликемии.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Полный и развернутый ответ. Знание полное и устойчивое. Умение и владение успешное, самостоятельное. Знает и понимает строение и функции основных классов соединений живого организма, базовые принципы и молекулярные механизмы в организации и регуляции жизнедеятельности биологических объектов. Полный развернутый ответ, демонстрирующий системные знания, умение применить теоретические знания, свободное владение информацией источников основной литературы. Полно иллюстрирует ответ химическими формулами, схемами реакций и метаболических путей, приводит собственные примеры.
отлично	Полный ответ. Знание полное. Умение и владение успешное.
очень хорошо	Ответ с неточностями (до 2). Знание с незначительными погрешностями. Умение и владение успешное, не полностью самостоятельное.
хорошо	До 2-х ошибок при ответе. Знание со значительными погрешностями. Умение и владение в целом успешное.

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Несколько ошибок (2-3) при ответе. Знание материала с ошибками. В целом успешное, но не систематическое умение и владение.
неудовлетворительно	Много грубых ошибок при ответе. Фрагментарные знания, умения, владения.
плохо	Отсутствие ответа. Отсутствие знаний, умений, владений.

Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Все отчеты должны быть оформлены в форме единого документа (в одной тетради либо отдельные листы сшиты в единый документ). В каждом отчете должны быть приведены название работы, ее цель, краткое теоретическое введение, словесно или графически представлен ход работы. Раздел “Результаты” должен включать первичные данные и их обработку в объеме, достаточном для подтверждения достижения цели работы и сделанных выводов. Работы должны быть проиллюстрированы схемами необходимого оборудования (при использовании установок или приборов), содержать словесное описание и/или изображение полученных результатов качественных реакций. Работы, включающие количественный анализ, должны включать расчетные формулы, первичные данные (в том числе – калибровочную таблицу и калибровочный график), расчет требуемых величин по собственным первичным данным. Вывод работы должен быть развернутым, полностью соответствовать полученным результатам. В работе следует привести список использованной при выполнении задания литературы. Отчеты за пропущенные практические работы к проверке не допускаются.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Отчет соответствует требованиям и принят преподавателем, не позднее последнего практического занятия по дисциплине.
не зачтено	Отчет не сдан до окончания последнего практического занятия по дисциплине, или не соответствует требованиям.

Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Гипопротеинемия может наблюдаться при:

- а) отсутствии незаменимых аминокислот в пище;
- б) диарее;
- в) альбуминурии;
- г) инфекционных заболеваниях;
- д) поражении клеток печеночной паренхимы.

2. Причины развития гипопротеинемии:

- а) голодание
- б) патология печени
- в) гастроэнтеропатии
- г) все ответы правильные

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Более половины правильно выполненных заданий
не зачтено	Менее 50 % правильно выполненных заданий

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

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 отдельным и 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	При решении стандартных	Имеется минимальн	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрированы	Продemonстрирован

	навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстрир ованы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	творческий подход к решению нестандартны х задач
--	--	---	--	---	--	---	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворитель но	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворите льно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию: Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценк а	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно». В целом правильные или с незначительными недочетами (2-3) ответы на вопросы к зачету (ответы правильные, могут содержать незначительные ошибки и неточности).

Оценк а	Критерии оценивания
не зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне ниже «удовлетворительно» (ответы на вопросы на семинарах оценены на «неудовлетворительно» и «плохо» либо отсутствуют, доклад отсутствует, либо презентация и доклад не согласованы друг с другом, ответы неполные, с ошибками (оценки «неудовлетворительно» или «плохо»). Неверные ответы на вопросы зачета. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности)

1. Основные задачи медицинской биохимии.
2. Общие и специфические пути метаболизма аминокислот.
3. Процессы образования и обезвреживания аммиака.
4. Структура гемоглобина и миоглобина. Образование и катаболизм гема. Образование желчных пигментов (конъюгированный и свободный билирубин). Метаболизм билирубина в кишечнике.
5. Наследственные нарушения метаболизма и транспорта аминокислот.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований)

1. Применение биохимических исследований в клинической диагностике.
2. Расщепление белков в ЖКТ, основные механизмы всасывания аминокислот в кишечнике.
3. Общие и специфические пути метаболизма аминокислот.
4. Процессы образования и обезвреживания аммиака.
5. Структура гемоглобина и миоглобина. Образование и катаболизм гема. Образование желчных пигментов (конъюгированный и свободный билирубин). Метаболизм билирубина в кишечнике.
6. Наследственные нарушения метаболизма и транспорта аминокислот.

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

Основная литература:

1. 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>.
2. 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>.
3. Титов Владимир Николаевич. Клиническая биохимия:курс лекций : Учебное пособие / Российский кардиологический научно-производственный комплекс. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 441 с. - ВО - Специалитет. - ISBN 978-5-16-012430-8. - ISBN 978-5-16-105457-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=739478&idb=0>.
4. Кишкун А.А. Биохимические исследования в клинической практике : монография / Кишкун А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-6371-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=807586&idb=0>.
5. Клиническая лабораторная диагностика / Кишкун А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=790448&idb=0>.
6. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. - ISBN 978-5-00101-865-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735476&idb=0>.
7. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 3. Пути передачи информации : монография / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. - ISBN 978-5-00101-866-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735492&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Биохимия с упражнениями и задачами / Глухов А.И., Северин Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=658372&idb=0>.
2. Медицинская информатика / Омельченко В.П., Демидова А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645950&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 «Znaniy.com». Режим доступа: www.znaniy.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, специализированным оборудованием: Проектор

- | | | |
|----|-------------------|---------------------|
| 1. | Спектрофотометр | СФ-2000 |
| 2. | Дозаторы | |
| 3. | Пробирки | |
| 4. | Спектрофлуориметр | Флюорат-02-Панорама |

- | | | |
|-----|---|--|
| 5. | Мультицентрифуга | СМ-6М |
| 6. | рН-метр | ИПЛ-311 |
| 7. | Аналитические | весы |
| 8. | Автоматический биохимический анализатор | CS-240 (Dirui, Китай) |
| 9. | Анализатор глюкозы, лактата и гемоглобина | SUPER GL compact (Dr. Müller, Германия). |
| 10. | Анализатор мочи Н-100 (Dirui, Китай). | |

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 ОС ННГУ по специальности 30.05.01 - Медицинская биохимия.

Автор(ы): Веселова Татьяна Анатольевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Копылова Светлана Вячеславовна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 6 сентября 2022, протокол № 1.