

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Общая биохимия

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.01 - Лечебное дело

Направленность образовательной программы

Лечебное дело

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.25 Общая 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, медикобиологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знает и учитывает основные требования информационной безопасности	ОПК-10.1: Знает информационные, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.2: Умеет составлять и планировать решение стандартных профессиональных задач с использованием современных информационных технологий ОПК-10.3: Владеет знаниями и учитывает основные требования информационной безопасности	Индивидуальное устное собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы
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	ОПК-5.1: Знает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач ОПК-5.2: Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в	Индивидуальное устное собеседование Коллоквиум Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы Зачёт: Отчет по лабораторным работам Задачи

	результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знает принципы функционирования систем органов.	организме человека для решения профессиональных задач ОПК-5.3: Владеет навыками проведения биохимического анализа для оценки физиологических состояний и патологических процессов в организме человека, способностью оценки функционирования и физического развития организма, данных диспансеризации различных контингентов и периодических медицинских осмотров для решения профессиональных задач		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	6
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	68
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	80
- КСР	3
самостоятельная работа	29
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, 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			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные	Всего	

			работы), часы		
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О
Введение. Общая биохимическая характеристика живых организмов	2	2		2	
Аминокислоты. Пептиды. Белки. Обмен белков и аминокислот в организме человека.	24	8	12	20	4
Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов. Репликация. Репарация. Синтез белка и его регуляция.	28	10	14	24	4
Ферменты. Строение, механизм и кинетика катализа. Классификация. Медицинская энзимология.	16	6	10	16	
Углеводы. Функции, классификация, строение и свойства. Обмен углеводов в организме человека.	28	10	14	24	4
Липиды. Строение, классификация. Обмен липидов в организме человека.	22	8	10	18	4
Регуляция и интеграция метаболизма. Взаимосвязь обмена белков, углеводов, липидов. Биохимические основы эндокринной регуляции.	26	10	8	18	8
Биохимия тканей и органов: биохимия крови, биохимия печени, биохимия соединительных тканей..	25	10	10	20	5
Биохимические основы онкогенеза.	6	4	2	6	
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	216	68	80	151	29

Содержание разделов и тем дисциплины

Курс посвящен изучению особенностей строения и метаболизма аминокислот и белков, углеводов, липидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот, регуляции процессов метаболизма с участием гормонов и эйкозаноидов. В разделе "Биохимия тканей и органов" изучаются особенности метаболизма в разных тканях и органах человека. В каждом разделе изучаются основы патобиохимии различных соединений, отдельный раздел посвящен рассмотрению вопросов по теме Онкогенез.

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.

Самостоятельная работа по освоению материала проводится к каждому практическому занятию с привлечением конспектов лекций, знаний, полученных на практических занятиях, основной и дополнительной литературы по всем темам курса. Самостоятельная работа студентов включает подготовку к опросам, к контрольным работам, к коллоквиумам, заданиям и контрольным вопросам к экзамену. По всем темам, за исключением первой и последней, самостоятельная работа включает написание отчета по каждой из проделанных лабораторных работ.

Требования к оформлению отчетов по лабораторным работам. 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, включающие качественный анализ биомолекул, 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. Отчеты за пропущенные лабораторные работы к проверке не допускаются.

Методическое обеспечение при подготовке к лабораторным занятиям:

1. Практикум по дисциплине общая биохимия. Часть I. Авторы: Кальясова Е.А., Березина Е.В., Стручкова И.В. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 48с.
2. Практикум по дисциплине общая биохимия. Часть II. Авторы: Березина Е.В., Брилкина А.А., Кальясова Е.А., Стручкова И.В. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 50 с
3. 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)

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

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-10:

1. В БД ExplorEnz (<http://www.enzyme-database.org/>) найдите информацию о строении, биологической роли трансаминаз, кислой и щелочной фосфатаз, креатинкиназы, ЛДГ. Укажите возможности использования этих ферментов в клинической практике (1 семестр).
2. Оцените возможности использования базы данных о нуклеиновых кислотах (БД DNA - GenBank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/statistics>, БД RNA - <http://rnacentral.org/>) в клинической практике (1 семестр)
3. Изучение реакций гликолиза и глюконеогенеза с помощью KEGG (2 семестр)

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Вопросы по теме «Матричные биосинтезы. Репликация» (раздел 3 «Нуклеиновые кислоты». 1 семестр)

1. Репликация как матричный процесс.
2. Ферменты репликации и их субстраты у про- и эукариот.
3. Последовательность событий на стадии инициации, элонгации, терминации репликации.
4. Роль вспомогательных белков при репликации.
5. Особенности репликации у эукариот.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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 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.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Коллоквиум № 2 (1 семестр)

1. Расщепление углеводов в процессе пищеварения.
2. Синтез гликогена. Роль НДФС в синтезе олиго- и полисахаридов.
3. Реакции и ферменты гликогенолиза. Значение гликогенолиза в мышцах и печени.
4. Гликолиз. Клеточная локализация, химизм, ферменты, биологическая роль, в том числе, в клеточном дыхании.
5. Брожение. Клеточная локализация, химизм, ферменты, роль в метаболизме разных групп организмов.
6. Глюконеогенез. Клеточная локализация, химизм, ферменты, роль.
7. Глюкозолактатный цикл: реакции и ферменты в печени и мышцах.
8. Пентозомонофосфатный путь. Клеточная и органная локализация, химизм, ферменты, роль.
9. Цикл Кребса. Клеточная локализация, химизм, ферменты, функция "перекрестка метаболизма".
10. Дыхательная цепь. Участки сопряжения дыхательной цепи. Механизм сопряжения при фосфорилировании. Работа НАД и ФАД, дегидрогеназы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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. Знание и умение полное и устойчивое, систематическое, успешное, самостоятельное.
отлично	Знание и умение полное и устойчивое, систематическое, успешное, самостоятельное. Имеются небольшие ошибки в ответах.
очень хорошо	Знание и умение с небольшими пробелами, мало ошибок при ответе. Эти пробелы и ошибки полностью устраняются после указания на них со стороны преподавателя.
хорошо	Неполное знание, 1 грубая или несколько небольших ошибок, в целом успешное, но не систематическое умение, требующее направляющих вопросов и помощи преподавателя.
удовлетворительно	Фрагментарные знания, умения, много грубых ошибок при ответе .
неудовлетворительно	Единичные минимальные знания, недостаточные для положительной оценки.
плохо	Не знает, не умеет.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Контрольная работа №2 (1 семестр)

Вариант 2

- 1.Напишите реакции синтеза глутаминовой кислоты, аланина и аспарагина (путем прямого восстановительного аминирования, амидирования или трансаминирования).
- 2.Перечислите, какие аминокислоты могут синтезироваться в организме человека.
- 3.Напишите реакции дезаминирования глутамата и аланина в организме человека.
- 4.Запишите реакцию синтеза гистамина (реакцию декарбоксилирования гистидина).

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	100 % правильно выполненных заданий контрольной работы
отлично	91-99 % правильно выполненных заданий контрольной работы
очень хорошо	76-90 % правильно выполненных заданий контрольной работы
хорошо	61-75% правильно выполненных заданий контрольной работы
удовлетворительно	50-60% правильно выполненных заданий контрольной работы
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий контрольной работы
плохо	менее 25% правильно выполненных заданий контрольной работы

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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			объеме	некоторые с недочетами	недочетами	и, выполнены все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных 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».
	удовлетворительно	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	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. БД ExplorEnz (<http://www.enzyme-database.org/>). Возможности использования в клинической практике
2. БД DNA - GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/statistics>), БД RNA - (<http://rnacentral.org/>). Возможности использования в клинической практике
3. БД о некодирующих РНК (1 семестр)

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Контрольные вопросы (2 семестр)

1. Введение. Биохимия, ее основные разделы и задачи. Общая биохимическая характеристика живых организмов. Общие принципы организации метаболизма. Элементный состав живого. Роль воды и минеральных веществ.
2. Аминокислоты. Функции, строение. Протеиногенные (белковые) и небелковые, заменимые и незаменимые аминокислоты. Изомерия аминокислот. Физико-химические свойства (диссоциация) аминокислот. Принципы классификации.
3. Основные пути биосинтеза аминокислот. Семейства аминокислот по общности синтеза. Примеры реакций синтеза заменимых аминокислот.
4. Катаболизм аминокислот. Основные пути дезаминирования. Декарбоксилирование аминокислот, биогенные амины. Реакции трансаминирования (переаминирования).
5. Конечные продукты азотного обмена (обмена аминокислот): аммиак и кетокислоты. Механизмы детоксикации аммиака. Биосинтез мочевины (орнитиновый цикл) у человека.
6. Общая характеристика, биологическая роль и строение белков. Физико-химические свойства белков. Заряд. Оптические свойства. Денатурация. Ренатурация.
7. Уровни организации белковой молекулы. Первичная структура молекулы белка. Пептидная связь и ее особенности. Методы расшифровки первичной структуры и основные полученные результаты.
8. Вторичная структура и формирующие ее связи. Сверхвторичная структура, домены.
9. Третичная структура и формирующие ее связи. Фибриллярные и глобулярные белки.
10. Четвертичная структуры белков. Роль четвертичной структуры в регуляции биологической активности белков на примере гемоглобина.
11. Свободные пептиды. Их функции, строение, представители, биологическая роль.
12. Классификация белков. Простые белки: классификация, характеристика групп, представители. Сложные белки: фосфопротеины, металлопротеины, липопротеины, гликопротеины. Свойства, представители.
13. Сложные белки: хромопротеины. Строение и свойства гемоглобина. Миоглобин. Другие хромопротеины (цитохромы).
14. Ферменты. Сходство и различия с небиологическими катализаторами. Общие принципы строения. Функции белковой и небелковой частей ферментативной молекулы. Номенклатура и классификация ферментов, представители.
15. Активность ферментов, единицы ферментативной активности. Механизм ферментативного катализа. Кинетика ферментативных реакций. Действие pH и температуры. Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Константа Михаэлиса.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Безупречное владение теоретическим материалом, наличие творческого подхода к решению нестандартных ситуаций. Полные и развернутые ответы на экзаменационные вопросы.
отлично	Правильные без существенных замечаний ответы на экзаменационные вопросы и вопросы на семинаре. Умение логически точно и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, умение анализировать и делать выводы.
очень хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (не более 2-х) ответы на экзаменационные вопросы.
хорошо	В целом правильные с незначительными недочетами (2-3) ответы на экзаменационные вопросы.
удовлетворительно	Несколько грубых недочетов в ответах на экзаменационные вопросы.
неудовлетворительно	Неверные ответы на экзаменационные вопросы
плохо	Отсутствие ответов на вопросы

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Отчеты по лабораторным работам по темам:

1. Техника безопасности и правила работы в биохимической лаборатории. Качественные реакции на белки и аминокислоты.
2. Количественное определение белка методом Лоури (с применением ФЭКа или спектрофотометра)
3. Определение активности амилазы слюны, влияние на нее pH и ингибиторов-активаторов

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Отчеты оформлены согласно требованиям п.4, сданы на проверку не позднее, чем в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Внесены все исправления согласно замечаниям преподавателя (возможно на последнем занятии)
не зачтено	Отчеты оформлены не по требованиям либо не подготовлены и не сданы в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Не исправлены ошибки, не проработаны замечания преподавателя. Отчеты за пропущенные и не отработанные

Оценка	Критерии оценивания
	студентом лабораторные работы к проверке не допускаются.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1 семестр

1. Мутация, приводящая к замене аминокислоты глутамат на валин в положении 6 β -цепей гемоглобина, вызывает тяжелое наследственное заболевание - серповидноклеточную анемию, при котором снижается поступление O_2 в ткани. Эритроциты людей с таким заболеванием имеют форму серпа. Объясните молекулярные механизмы возникновения указанного заболевания. Для этого:

- а) дайте определение понятию «первичная структура белка»;
- б) охарактеризуйте все уровни пространственной организации гемоглобина;
- в) напишите формулы аминокислот, находящихся в положении 6 гемоглобина А (норма) и гемоглобина S (патология), и опишите их свойства;
- г) объясните, как повлияет валин на свойства и функцию молекулы гемоглобина.

2.

В N-концевом фрагменте β -цепи гемоглобина Мет-Вал-Гис-Иле-Три-Про-Глу- произошла замена глутамата на валин. Как изменится суммарный отрицательный заряд N-концевого фрагмента β -цепи гемоглобина? Для ответа:

- а) опишите все уровни структурной организации гемоглобина;
- б) приведите формулы аминокислот, которые определяют отрицательный заряд белка;
- в) охарактеризуйте радикал аминокислоты валин и ответьте на вопрос задачи.

3.

В большинстве соматических клеток после завершения репликации хромосом 5'-концы дочерних цепей ДНК недостроены, так как после удаления праймеров эти фрагменты оказываются недореплицированными. В эмбриональных клетках этого не наблюдается. Как осуществляется восстановление 5'-концов дочерних цепей ДНК в быстроделющихся клетках? Для ответа:

- а) опишите строение фермента, ответственного за достройку 5'-концов цепей ДНК этих клеток, и механизм его функционирования;
- б) объясните, почему ДНК-полимеразы β не могут достроить 5'-концы дочерних цепей ДНК;
- в) укажите, почему укорочение дочерних цепей не опасно для большинства клеток человека.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. 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. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ : учебник / Нельсон Д.; Кокс М. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. - ISBN 978-5-00101-864-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735485&idb=0>.
3. 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>.
4. 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>.
5. 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. Шаов А. Х. Медицинская биохимия : методические указания / Шаов А. Х., Борукаев Т. А., Бесланеева А. Н. - Нальчик : КБГУ, 2022. - 39 с. - Книга из коллекции КБГУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831364&idb=0>.
2. Комов В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; под общей редакцией В. П. Комова. - 4-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 684 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/496710> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-13939-6 : 2219.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819533&idb=0>.
3. 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>.

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 «Znaniium.com». Режим доступа: www.znaniium.com.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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 - Лечебное дело.

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

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

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

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