

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь,
председатель Учебно-методического
объединения по высшему
медицинскому, фармацевтическому
образованию



Е.Н.Кроткова
2023

Регистрационный № УПД-091- 062 пр. /

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия»


СОГЛАСОВАНО


Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»


И.Г.Жук
20.09 2023


СОГЛАСОВАНО

Начальник главного управления
организационно-кадровой работы и
профессионального образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь


О.Н.Коллюпанова
16.09 2023

СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского
центра научно-методического
обеспечения медицинского и
фармацевтического образования
государственного учреждения
образования «Белорусская
медицинская академия
последипломного образования»


Л.М.Калацей
22.09 2023

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.С.Кизюкевич, заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

О.А.Дричиц, доцент кафедры медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

В.Я.Бекиш, заведующий кафедрой медицинской биологии и общей генетики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 8 от 12.04.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 8 от 18.05.2023);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

(протокол № 2 от 19.05.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Медицинская биология и общая генетика – учебная дисциплина естественно-научного модуля, содержащая систематизированные научные знания о структурно-функциональной организации живой материи и человека как неотъемлемой ее составляющей в аспекте потребностей современной медицины.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Медицинская биология и общая генетика» разработана в соответствии с образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.09.2023 № 302/127; примерным учебным планом по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия» (регистрационный № 7-07-09-006/пр.), утвержденным первым заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 24.11.2023 и первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 20.12.2022.

Цель учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» – формирование базовой профессиональной компетенции для диагностики наследственных и врожденных заболеваний у детей, паразитарных заболеваний, характерных для детского населения, их лечения и профилактики.

Задачи учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» состоят в формировании у студентов научных знаний о важнейших процессах жизнедеятельности человека на молекулярно-генетическом, организменном, популяционно-видовом и биосферно-биогеоценотическом уровнях организации материи; закономерностях развития человека и воздействия природно-социальных факторов на здоровье человека; этиологии, патогенезе, морфологических особенностях общепатологических процессов и болезней, умений и навыков, необходимых для:

интерпретации результатов лабораторных и инструментальных методов исследования;

построения диагноза;

оказания первой помощи при состояниях, угрожающих жизни и здоровью человека.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин и модулей: «Инфекционные болезни», «Внутренние болезни», «Педиатрический модуль», «Модуль факультетской хирургии», «Модуль госпитальной хирургии».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией: работать с оптическими приборами, составлять родословную человека, решать задачи по молекулярной биологии, общей и медицинской генетике, паразитологии, распознавать возбудителей паразитарных заболеваний и их переносчиков на макро- и микропрепаратах.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 108 академических часов, из них 44 аудиторных и 64 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации студентов: экзамен (1 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	лабораторные
1. Роль биологии в системе медицинского образования	1	–	1
2. Молекулярно-генетический уровень организации живого	5	2	3
2.1. Организация наследственного материала	1	–	1
2.2. Экспрессия генов у про- и эукариот	4	2	2
3. Клеточный уровень организации живого	6	2	4
3.1. Поток вещества и энергии в клетке	4	2	2
3.2. Организация потока генетической информации в клетке	2	–	2
4. Онтогенетический уровень организации живого	21	4	17
4.1. Наследственность, закономерности наследования	2	–	2
4.2. Изменчивость	2	–	2
4.3. Биология и генетика пола	2	–	2
4.4. Методы изучения генетики человека	5	2	3
4.5. Наследственные болезни, медико-генетическое консультирование	2	–	2
4.6. Размножение млекопитающих и человека	2	–	2
4.7. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека	2	–	2
4.8. Гомеостаз и хронобиология	1	–	1
4.9. Регенерация и трансплантация	3	2	1
5. Биосферно-биогеоценотический уровень организации живого	11	–	11
5.1. Основы общей паразитологии	1	–	1
5.2. Медицинская протистология	2	–	2
5.3. Медицинская гельминтология	6	–	6
5.4. Медицинская арахноэнтомология	2	–	2
Всего часов	44	8	36

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Роль биологии в системе медицинского образования

Биология как наука о закономерностях и механизмах жизнедеятельности и развития организмов, ее объекты и методы исследования. Место и задачи биологии и биологической этики в подготовке врача.

2. Молекулярно-генетический уровень организации живого

2.1. Организация наследственного материала

Организация наследственного материала у неклеточных, про- и эукариотических форм жизни. Уровни организации наследственного материала.

Генный уровень организации наследственного материала. Основные функции гена. Свойства гена. Классификация генов: структурные и функциональные (регуляторы, операторы, модификаторы). Нуклеиновые кислоты и их роль в хранении и передаче наследственной информации. Уровни упаковки генетического материала эукариот.

Хромосомный уровень организации наследственного материала. Эухроматин и гетерохроматин. Типы и правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.

Геномный уровень организации наследственного материала. Избыточность генома, ее значение. Ядерные гены и плазмогены. Цитоплазматическая наследственность.

2.2. Экспрессия генов у про- и эукариот

Кодирование генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства.

Регуляция работы генов у прокариот (схема Ф.Жакоба, Ж.Моно и А.Львова) и у эукариот (схема Г.П.Георгиева). Особенности синтеза информационной рибонуклеиновой кислоты (и-РНК) у эукариот: первичный транскрипт, явления процессинга и сплайсинга.

Генная инженерия, цели и задачи, перспективы применения для лечения наследственных заболеваний человека. Этапы методов генной инженерии. Получение и анализ генетического материала. Виды векторных молекул: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. Создание рекомбинантной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Включение рекомбинантных ДНК в хромосомный аппарат клетки-реципиента, отбор трансформированных клеток.

Биотехнология, значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Генетически модифицированные продукты.

3. Клеточный уровень организации живого

3.1. Поток вещества и энергии в клетке

Доклеточные формы живого. Клетка – элементарная генетическая и структурно-функциональная единица живого. Морфология и физиология эукариотической клетки.

3.2. Организация потока генетической информации в клетке

Поток информации в клетке. Полуконсервативная репликация ДНК. Биосинтез белка: инициация, элонгация и терминация.

Виды и типы деления клеток. Регуляторы клеточного цикла (циклины и

циклин-зависимые киназы). Гибель клеток (апоптоз и некроз). Медицинские аспекты клеточной пролиферации.

4. Онтогенетический уровень организации живого

4.1. Наследственность, закономерности наследования

Генетика, предмет, методы и задачи.

Моногенное и полигенное наследование признаков, закономерности и проявления.

Значение генетических факторов в формировании фенотипа: взаимодействие аллельных и неаллельных (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения) генов. «Бомбейский феномен» как пример рецессивного эпистаза у человека. Множественные аллели (наследование групп крови по АВ0-системе). Наследование MN групп крови и резус-фактора. Плейотропное действие гена. Доза гена. Поле и время действия гена.

Полное и неполное сцепление. Группы сцепления у человека. Генетические и цитологические карты хромосом.

4.2. Изменчивость

Характеристика фенотипической и генотипической изменчивости, медицинские аспекты.

Мутационная изменчивость. Генокопии. Механизмы возникновения мутаций. Физические, химические и биологические мутагенные факторы. Супермутагены. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами. Классификации мутаций.

Устойчивость и репарация генетического материала. Антимутагены. Фотореактивация и эксцизионная репарация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека.

Канцерогенез, понятие об онкогенах.

4.3. Биология и генетика пола

Пол как биологический признак. Признаки, ограниченные и контролируемые полом, сцепленные с полом и голандрические.

Определение, дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Особенности детерминации пола у человека. Истинный и ложный гермафродитизм у человека. Нарушение полового самосознания.

Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола при гермафродитизме, транссексуализме и трансвестизме.

4.4. Методы изучения генетики человека

Задачи генетики человека на современном этапе. Человек как специфический объект генетического анализа.

Основные методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, биохимический, молекулярно-генетический. Экспресс-методы (микробиологический ингибиторный тест Гатри, выявление X- и Y-полового хроматина). Пренатальные методы выявления наследственной патологии (определение альфафетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез и фетоскопия) как способы профилактики рождения детей с наследственными и врожденными

заболеваниями. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики.

4.5. Наследственные болезни, медико-генетическое консультирование

Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа половых хромосом и аутосом, примеры частичных моно- и трисомий. Генные болезни (ферментопатии): нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии. Митохондриальные болезни. Понятие о болезнях с наследственной предрасположенностью, оценка генетического риска.

Медико-генетическое консультирование, цели и задачи. Этапы медико-генетического консультирования. Генетическое консультирование и обоснование прогноза при моногенном наследовании аномалий, близкородственных браках, хромосомной патологии, мутагенных воздействиях, мультифакториальных заболеваниях. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования.

4.6. Размножение млекопитающих и человека

Размножение – универсальное свойство живого.

Особенности овогенеза и сперматогенеза у человека. Осеменение. Оплодотворение, фазы и биологическая сущность. Особенности оплодотворения у человека. Современная репродуктивная стратегия человека в странах Европы. Преодоление бесплодия у человека (искусственное осеменение, экстракорпоральное оплодотворение, имплантация зародыша, донорство яйцеклеток и сперматозоидов, «суррогатное материнство», исследования на человеческих эмбрионах).

4.7. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека

Периодизация онтогенеза у человека. Роль наследственности и среды в онтогенезе.

Эмбриональный период, его характеристика. Амплификация генов, ооплазматическая сегрегация, тотипотентность зиготы, избирательная экспрессия генов, эмбриональная индукция, морфогенетические поля, градиент физиологической активности и гормональные влияния.

Генный контроль постэмбрионального развития. Рост и развитие организма, их регуляция. Критические периоды в онтогенезе человека. Тератогенные факторы среды.

Биологические аспекты старения. Понятие о геронтологии, гериатрии. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтаназии и биологической этики.

4.8. Гомеостаз и хронобиология

Организм как открытая саморегулирующаяся система. Общие закономерности регуляции гомеостаза. Механизмы регуляции гомеостаза.

Биоритмология. Медицинское значение хронобиологии. Понятие о хронопрофилактике, хронодиагностике и хронотерапии.

4.9. Регенерация и трансплантация

Трансплантация органов и тканей, виды: ауто трансплантация, аллотрансплантация, гомотрансплантация и ксенотрансплантация. Тканевая и видовая специфичность белков. Иммунологические механизмы тканевой

несовместимости и пути ее преодоления. Понятие о трансплантационном иммунитете. Система HLA. Морально-этические и юридические аспекты трансплантации тканей и органов: определение смерти, донорство и его коммерциализация. Культивирование клеток и тканей вне организма, консервирование тканей. Стволовые клетки.

Регенерация органов и тканей. Физиологическая регенерация как механизм поддержания гомеостаза. Классификация тканей по способности к регенерации. Репаративная регенерация у человека. Значение регенерации для биологии и медицины.

5. Биосферно-биогеоэкологический уровень организации живого

5.1. Основы общей паразитологии

Паразитизм – антагонистический симбиоз. Медицинская паразитология, цели и задачи. Паразитоценоз.

Пути проникновения паразитов в организм хозяина. Патогенное действие паразитов. Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов. Патогенное действие паразитов на детский организм. Классификация паразитарных болезней. Паразитарная система.

5.2. Медицинская протистология

Тип *Sarcomastigophora*. Важнейшие паразиты и возбудители инвазионных заболеваний человека из класса *Zoomastigota* (лямблия, трихомонады), класса *Sarcodina* (дизентерийная амеба).

Тип *Apicomplexa*. Паразиты человека из класса *Sporozoa* (малярийные плазмодии, токсоплазма).

Тип *Infusoria*. Паразитический представитель класса *Ciliata* (балантидий).

Методы диагностики заболеваний, вызываемых патогенными протистами. Особенности протозойных заболеваний в детском возрасте. Биологические основы профилактики протозоозов.

5.3. Медицинская гельминтология

Тип *Plathelminthes*. Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Trematoda* (печеночный и кошачий сосальщики). Церкариозные шистосоматидные дерматиты.

Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Cestoidea* (бычий, свиной и карликовый цепни, широкий лентец, эхинококк).

Тип *Nemathelminthes*. Возбудители заболеваний человека из класса *Nematoda* (аскарида, власоглав, угрица кишечная, токсокара, острица, трихинелла, дирофилярии).

Методы диагностики гельминтозов человека. Особенности гельминтозных заболеваний в детском возрасте. Биологические основы профилактики гельминтозов.

5.4. Медицинская арахноэнтомология

Тип *Arthropoda*. Класс *Arachnoidea*: особенности морфологии, биологии и медицинское значение иксодовых, саркоптовых, тироглифных и железничных клещей.

Тип *Arthropoda*. Класс *Insecta*: особенности морфологии, биологии и медицинское значение тараканов, вшей, блох, клопов, комаров, москитов, мух.

Способы борьбы с паразитическими членистоногими и меры профилактики вызываемых ими заболеваний и трансмиссивных болезней.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Медицинская биология и общая генетика: учебник / Р. Г. Заяц [и др.]. – 3-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 480 с.
2. Медицинская биология и общая генетика. Практикум: учебное пособие / В. Я. Бекиш, В. В. Зорина. – 2-е изд. – Витебск: ВГМУ, 2020. – 234 с.
3. Практические задания по медицинской биологии и общей генетике: учебное пособие. В 2 ч. Ч.2 / [Е. В. Чаплинская и др.]. – Минск: БГМУ. – 2021. – 176 с.

Дополнительная:

4. Медицинские аспекты цитологии, онтогенеза и генетики: учебно-методическое пособие / Л. С. Кизюкевич [и др.]. – Гродно: ГрГМУ, 2020. – 247 с.

Примерный перечень результатов обучения

В результате изучения учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» студент должен

знать:

- общебиологические процессы, раскрывающие сущность жизни на различных уровнях организации живого;
- положение человека в системе природы, особенности его как биологического и социального существа и его взаимоотношения с окружающей средой;
- процессы потока вещества, энергии и информации в клетке;
- закономерности наследования физиологических и патологических признаков у человека;
- основные виды изменчивости и их проявления у человека;
- влияние генетических факторов на здоровье человека;
- методы диагностики наследственных болезней;
- методы генной инженерии и генной терапии;
- особенности репродукции человека и связанные с ней биоэтические проблемы;
- особенности эмбрионального и постэмбрионального онтогенеза человека;
- биологические аспекты старения и смерти;
- особенности регенерации у человека;
- проблемы трансплантации органов и тканей;
- основы гомеостаза, биоритмологии и их медицинские аспекты;
- биологические и медицинские особенности экологии и валеологии человека;
- формы биотических связей в природе; взаимоотношения паразита и хозяина на организменном и популяционном уровнях;
- особенности морфологии, циклов развития, путей заражения человека, патогенное действие основных паразитических протистов, гельминтов и

членистоногих; методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний;

уметь:

работать с оптическими приборами;

составлять родословную человека;

решать ситуационные задачи по молекулярной биологии, общей и медицинской генетике, паразитологии;

давать рекомендации по использованию методов пренатальной диагностики наследственных заболеваний человека;

распознавать возбудителей паразитарных заболеваний и их переносчиков на макро- и микропрепаратах;

планировать и проводить коммуникативное взаимодействие;

интерпретировать результаты генетических нарушений и патогенного действия на организм ребенка основных паразитических протистов, гельминтов и членистоногих;

формулировать диагноз генетических и паразитарных заболеваний;

владеть:

методами световой микроскопии;

навыками построения и анализа кариограмм и идиограмм человека, навыками построения родословных человека и определения типа наследования и вероятности рождения больного ребенка.

Примерный перечень практических навыков

1. Работа с оптическими приборами.
2. Составление и анализ кариограммы хромосом человека и идиограммы хромосом человека согласно Денверской классификации.
3. Решение задач по генетике и молекулярной биологии.
4. Составление и анализ родословных.
5. Решение ситуационных задач по медицинской паразитологии.
6. Распознавание и идентификация паразитов человека и их переносчиков на макро- и микропрепаратах.
7. Анализ и интерпретация результатов генетических нарушений и патогенного действия на организм ребенка основных паразитических протистов, гельминтов и членистоногих.

