

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»

С.П.Рубникович

*24.06.2023*

Рег. № УД-0911-06-05/2324/уч.

**Контрольный  
экземпляр**

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА**

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности

7-07-0911-06 «Педиатрия»

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине «Медицинская биология и общая генетика» для специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия» разработана на основе учебного плана учреждения образования по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия», утвержденного 27.06.2023, регистрационный № 7-07-0911-06/2324.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

В.В.Давыдов, заведующий кафедрой биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

Н.И.Мезен, доцент кафедры биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 11 от 05.06.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»  
(протокол № 6 от 27.06.2023)

## 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.

Цель учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» – формирование базовой профессиональной компетенции для использования знаний о клинических проявлениях, принципах диагностики и лечения наиболее часто встречающихся наследственных и паразитарных заболеваний у детей и подростков.

Задачи изучения учебной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний:

об основных понятиях цитологии, молекулярной и клеточной биологии, генетической инженерии, генетики, биологии развития, паразитологии;

о механизмах хранения и реализации генетической информации у прокариот и эукариот;

о причинах и механизмах развития наследственных заболеваний детского возраста и врожденных пороков развития, паразитарных заболеваний человека;

о генетических основах реализации наследственной информации в процессе индивидуального развития человека;

о важнейших клинических проявлениях при паразитозах, способов их диагностики и профилактики;

о мутагенных, тератогенных и канцерогенных факторах, влияющих на здоровье человека;

умений и навыков, необходимых для:

решения ситуационных задач по молекулярной биологии, общей и медицинской генетике, паразитологии;

расчета частот генов и генотипов в популяциях людей по формуле закона Харди-Вайнберга;

построения и анализа родословных человека, заключения о типе наследования и вероятности рождения больного ребенка;

разработки рекомендаций по использованию методов пренатальной диагностики наследственной патологии человека.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Гистология, цитология, эмбриология», «Биологическая химия», «Микробиология, вирусология, иммунология», «Эпидемиология и военная эпидемиология», «Общая хирургия», «Дерматовенерология», «Инфекционные болезни», «Внутренние болезни», модуля «Педиатрический модуль».

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 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;

поток вещества, энергии и информации в клетке;

механизмы регуляции генной экспрессии;

методы трансгенеза и применения генной терапии;

закономерности наследования физиологических и патологических признаков у человека;

основные виды изменчивости и их проявления у человека;

влияние генетических факторов на здоровье детского организма;

методы диагностики наследственных болезней;

особенности репродукции человека и связанные с ней биоэтические проблемы;

особенности эмбрионального и постэмбрионального онтогенеза человека, в том числе детей и подростков; биологические аспекты старения и смерти;

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:**

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

давать рекомендации по использованию методов пренатальной диагностики наследственной патологии человека;

рассчитывать частоты генов и генотипов в популяциях людей по формуле закона Харди-Вайнберга;

использовать приобретенные знания при изучении специальных дисциплин, а также в профессиональной деятельности;

проводить сравнительную характеристику строения, процессов жизнедеятельности, роли в природе организмов, принадлежащих к разным таксономическим группам;

определять причинно-следственные связи между строением, функциями органелл клетки и заболеваниями, возникающими при нарушении их функционирования;

применять знания об основных методах диагностики и профилактики заболеваний, вызываемых паразитическими протистами, гельминтами и членистоногими;

**владеть:**

- навыками работы с оптическими приборами (лупа, световой микроскоп);
- навыками построения и анализа идиограмм человека;
- навыками построения и анализа родословных человека, заключения о типе наследования и вероятности рождения больного ребенка;
- навыками диагностики паразитологических микропрепаратов.

В рамках образовательного процесса по данной 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. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 8 часов лекций (в том числе 3 часа управляемой самостоятельной работы), 36 часов лабораторных занятий, 64 часа самостоятельной работы студента.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом по специальности в форме экзамена (1 семестр).

Форма получения образования – очная дневная.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО СЕМЕСТРАМ

Код, название специальности	семестр	Количество часов учебных занятий						Форма промежуточной аттестации
		всего	аудиторных	из них			самостоятельных внеаудиторных	
				лекций (в т.ч. УСР)	УСР	лабораторных занятий		
7-07-0911-06 «Педиатрия»	1	108	44	8	3	36	64	экзамен

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий	
	Лекций (в т.ч. УСП)	лабораторных
<b>1. Молекулярная и клеточная биология</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
1.1. Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии	-	2
1.2. Структурно-функциональная организация клетки	-	2
1.3. Организация наследственного материала	-	2
1.4. Организация потока генетической информации в клетке	2	2
1.5. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот	2	2
1.6. Генетическая инженерия	2	2
<b>2. Общая и медицинская генетика</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
2.1. Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов	-	2
2.2. Сцепленное наследование. Биология и генетика пола	-	2
2.3. Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез	-	2
2.4. Генетика человека	-	2
2.5. Наследственные болезни. Медико-генетическое консультирование.	-	4
<b>3. Биология развития</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3.1. Размножение организмов	2	-
3.2. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека	-	2
<b>4. Медицинская паразитология</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
4.1. Основы общей паразитологии	-	2
4.2. Медицинская протистология	-	2
4.3. Медицинская гельминтология	-	4
4.4. Медицинская арахноэнтомология	-	2
<b>Всего часов</b>	<b>8</b>	<b>36</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ И КЛЕТочНАЯ БИОЛОГИЯ

#### 1.1. Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача.

##### Предмет, задачи и методы цитологии

Сущность жизни, роль белков и нуклеиновых кислот в организации живых систем. Уровни организации живой материи. Человек как биологическое и социальное существо. Роль биологии в системе медицинского образования.

Цель и задачи цитологии. Методы цитологии (световая, электронная и люминисцентная микроскопия, гистохимический и иммуногистохимический, дифференциальное центрифугирование, автордиография, морфометрия и др.).

Метод световой микроскопии. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом.

Клетка – элементарная генетическая, структурная и функциональная единица живого. Доклеточные формы живого. Прокариоты и эукариоты.

#### 1.2. Структурно-функциональная организация клетки

Модели элементарной биологической мембраны. Строение, свойства и функции плазмалеммы. Транспорт веществ через мембрану: пассивный транспорт (диффузия, осмос, облегченная диффузия), активный транспорт (ионные каналы, их функции), эндоцитоз, экзоцитоз.

Цитозоль. Цитоскелет: микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты. Внутриклеточный транспорт веществ. Сигналы ядерной локализации.

Ассимиляция и диссимиляция. Пластический обмен в клетке. Рибосомы. Эндоплазматическая система (мембрана ядра, эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, эндосомы, транспортные везикулы).

Организация потоков энергии в клетке в процессах фотосинтеза и хемосинтеза, брожения и дыхания. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке. Митохондрии. Ферментные системы митохондрий.

#### 1.3. Организация наследственного материала

Организация наследственного материала у неклеточных, прокариотических и эукариотических форм жизни. Уровни организации генетического материала эукариот (генный, хромосомный и геномный).

Генный уровень организации наследственного материала. Основные функции гена. Свойства гена. Структура молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Постулаты Уотсона и Крика. Рибонуклеиновая кислота (РНК) и ее виды.

Хромосомный уровень организации наследственного материала. Упаковка генетического материала эукариот. Ремоделинг хроматина. Эухроматин и гетерохроматин.

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

#### **1.4. Организация потока генетической информации в клетке**

Строение и функции ядра клетки.

Типы и правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.

Поток информации в клетке. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон.

Транскрипция. Транскрипционные факторы. Синтез иРНК у эукариот: первичный транскрипт, процессинг про-иРНК, сплайсинг. Транскриптом. Обратная транскрипция. Протеом. Метаболом.

Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация.

Виды и типы деления клеток. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). Клеточная пролиферация и гибель клеток. Некроз и апоптоз. Каспазы.

#### **1.5. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот**

Кодирование генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Гены структурные и функциональные. Гены домашнего хозяйства и тканеспецифические. Геном человека: белок-кодирующие гены, гены РНК, некодирующие последовательности (повторы, интроны, мусорная ДНК). ДНК транспозоны и ретротранспозоны.

Лактозный и триптофановый оперон. Полицистронная РНК.

Регуляция транскрипции у эукариот: преинициаторный комплекс. Энкхансеры, сайленсеры.

Эпигенетические механизмы регуляции работы генов: модификации гистонов, метилирование цитозина, CpG-островки, регуляторные системы некодирующих иРНК.

#### **1.6. Генетическая инженерия**

Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, гибридизация НК, ДНК-микрочипы. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), компоненты реакции, этапы метода. Виды ПЦР: РТ-ПЦР (в реальном времени), мультиплексная ПЦР. Методы секвенирования: секвенирование по Сэнгеру, секвенирование нового поколения (NGS): пиросеквенирование, нанопоровое секвенирование.

Цели, задачи и этапы генетической инженерии (ГИ). Способы получения генов для трансгенеза. Рекомбинантная ДНК. Конструирование векторов, их виды: плазмиды, космиды, вирусные и фаговые векторы, фазмиды, челночные векторы.

Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Отбор трансформированных клеток. Селективные и репортерные гены.

Применение ГИ в медицине: получение белковых продуктов, моно- и поликлональных антител, рекомбинантных антигенных белков. Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы (ГМО). Продукты питания, содержащие ГМО. Генная терапия.

### **2. ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА**

#### **2.1. Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов**

Генетика, ее цель, методы и задачи. Гибридологический анализ.



Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Гипотеза чистоты гамет У.Бетсона. Анализирующее скрещивание: прямое и обратное.

Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. Условия, ограничивающие проявление законов Г.Менделя. Плейотропное действие гена.

Внутриаллельное взаимодействие генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование и аллельное исключение). Множественные аллели. Наследование групп крови по АВО-системе. Наследование MN групп крови и резус-фактора.

Межаллельное взаимодействие генов (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения). «Бомбейский феномен».

## **2.2. Сцепленное наследование. Биология и генетика пола**

Опыты Т.Моргана. Сцепление генов: полное и неполное. Кроссинговер и рекомбинация признаков. Аутомсомные и гоносомные группы сцепления. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетические и цитологические карты хромосом.

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: физикальные, промежуточная и социально-психологические детерминанты. Генная регуляция гонадогенеза у человека. X-половой хроматин. Гипотеза М.Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.

Нарушение формирования пола у человека. Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола при гермафродитизме, транссексуализме и трансвестизме.

## **2.3. Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез**

Изменчивость, ее виды. Фенотипическая изменчивость, модификации и морфозы, их медицинские аспекты. Фенокопии.

Генотипическая изменчивость. Рекомбинации, механизмы их возникновения. Мутационная изменчивость. Причины мутаций: ошибки копирования ДНК, неравный кроссинговер. Генокопии. Механизмы возникновения мутаций. Физические, химические и биологические мутагенные факторы. Супермутагены. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами.

Классификации мутаций.

Устойчивость и репарация генетического материала. Виды репарации: эксцизионная репарация, репарация двуцепочечных разрывов, фотореактивация. Антимутагены. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека.

Канцерогенез, понятие об онкогенах и генах-супрессорах новообразований.

## **2.4. Генетика 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-генетические.

Экспресс-методы (микробиологический ингибиторный тест Гатри, дерматоглифические).

Пренатальные методы выявления наследственной патологии (определение альфафетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез и фетоскопия). Неонатальный скрининг моногенных заболеваний. Скрининговые программы в Республике Беларусь.

### **2.5. Наследственные болезни. Медико-генетическое консультирование**

Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа половых хромосом и аутосом, частичные моно- и трисомии. Однородительские дисомии. Генные болезни (ферментопатии): нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии.

Полигенные болезни. Болезни с наследственной предрасположенностью.

Принципы лечения наследственной патологии человека.

Медико-генетическое консультирование, его цели, задачи и этапы. Показания для медико-генетического консультирования. Клинический диагноз, обоснование прогноза и расчёт генетического риска. Оценка тяжести медицинских и социальных последствий наследственной патологии человека. Врачебная и семейная тайна. Пренатальный скрининг в Республике Беларусь. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики. Национальная политика в сфере искусственного прерывания беременности.

## **3. Биология развития**

### **3.1. Размножение организмов**

Размножение – универсальное свойство живого. Формы бесполого размножения, их биологическое значение. Формы полового размножения, их биологическое значение. Половой процесс. Гермафродитизм.

Овогенез и сперматогенез у человека. Регуляция гаметогенеза (генетическая, гормональная, эпигенетическая). Морфологические и функциональные особенности зрелых гамет человека. Осеменение. Особенности оплодотворения у человека.

Вспомогательные репродуктивные технологии в преодолении бесплодия у человека: искусственная инсеминация; экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО) и его вариации (инъекция сперматозоида в цитоплазму ооцита (ИКСИ); использование донорских ооцитов, спермы, донорских эмбрионов; суррогатное материнство; вспомогательный хетчинг; метод цитоплазматической замены).

Предимплантационная генетическая диагностика: показания и возможности. Медицинские исследования с использованием эмбрионов человека, этические проблемы.

### **3.2. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека**

Периодизация онтогенеза. Роль наследственности и среды в онтогенезе.

Предзиготный период онтогенеза. Пренатальный период, его характеристика. Генная регуляция пренатального развития. Значение ооплазматической сегрегации, тотипотентности генома зиготы, избирательной экспрессии генов. Взаимодействие частей развивающегося организма. Эмбриональная индукция, морфогенетические поля, градиент физиологической активности, позиционная информация клеток зародыша.

Критические периоды внутриутробного развития человека, тератогенные факторы среды. Геномный импринтинг. Болезни геномного импринтинга.

Периодизация постнатального онтогенеза у человека. Генный контроль постнатального развития. Влияние внешних и внутренних факторов на постнатальное развитие. Рост и развитие организма, их регуляция. Акселерация. Конституция и габитус человека. Критические периоды постнатального онтогенеза.

Молекулярно-генетические основы старения. Геронтология и гериатрия. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтанази.

## **4. МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

### **4.1. Основы общей паразитологии**

Паразитизм – антагонистический симбиоз. Паразитоценоз. Микробиом. Медицинская паразитология, ее цели и задачи. Классификация паразитарных болезней.

Классификация паразитов. Классификация хозяев паразитов.

Характеристика системы «паразит-хозяин». Механизмы передачи и пути проникновения в организм хозяина паразитов. Патогенное действие и специфичность паразитов. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов. Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов. Паразитарная система.

### **4.2. Медицинская протистология**

Тип *Sarcocystis*. Важнейшие паразиты и возбудители инвазионных заболеваний человека из класса *Zoomastigota* (лямблии, трихомонады) и 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. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний.

### **4.3. Медицинская гельминтология**

Тип *Plathelminthes*. Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Trematoda* – печеночный, кошачий.

Паразиты человека из класса *Cestoda* – бычий, свиной и карликовый цепни.

Тип *Nemathelminthes*. Возбудители заболеваний человека из класса *Nematoda* – аскарида, власоглав, острица, трихинелла.

Методы диагностики кишечных и тканевых гельминтозов человека. Биологические основы профилактики гельминтозов.

### **4.4. Медицинская арахноэнтомология**

Учение академика Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней.

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

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

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА» ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО МОДУЛЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Самостоятельная работа студента	Формы контроля знаний
		Лекций (в т.ч. УСР)	УСР	лабораторных			
<b>1 семестр</b>							
<b>1.</b>	<b>Молекулярная и клеточная биология</b>	<b>6</b>	<b>2,5</b>	<b>12</b>	<b>23</b>		
1.1.	Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии	-	-	2	4	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум	
1.2.	Структурно-функциональная организация клетки. Организация потока вещества и энергии в клетке.	-	-	2	5	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум	
1.3.	Организация наследственного материала	-	-	2	5	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум	
1.4.	Организация потока генетической информации в клетке	2	0,5	2	3	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, контрольные работы	

1.5.	Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот	-	-	2	3	Тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электрон. тест, электронный практикум
1.5.	Экспрессия генов. Эпигенетика	2	1	-	-	Собеседование, тест
1.6.	Генетическая инженерия	2	1	2	3	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей, докладов
<b>2.</b>	<b>Общая и медицинская генетика</b>	-	-	<b>12</b>	<b>13</b>	
2.1.	Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов	-	-	2	2	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
2.2.	Сцепленное наследование. Биология и генетика пола	-	-	2	3	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
2.3.	Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез	-	-	2	2	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
2.4.	Генетика человека	-	-	2	2	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей

2.5.	Наследственные болезни. Медико-генетическое консультирование.				-	-	2	-	2	2	Собеседование, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей, докладов, контрольные работы, письменные зачеты
	Итоговое занятие по молекулярной биологии и генетике				-	-	2	-	2	2	Собеседование, тест, контрольная работа, электронный тест
<b>3.</b>	<b>Биология развития</b>				2	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
3.1.	Размножение человека. Пути преодоления бесплодия				2	0,5	-	-	4	4	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
3.2.	Основы онтогенеза				-	-	-	2	4	4	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
<b>4.</b>	<b>Медицинская паразитология</b>				-	-	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
4.1.	Основы общей паразитологии				-	-	-	2	5	5	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
4.2.	Тип Apicomplexa. Класс Sporozoa, Тип Sarcostigophora. Класс Sarcodina, класс Zoomastigota. Тип Infusoria. Класс Ciliata				-	-	-	2	5	5	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум

4.3.	Тип Plathelminthes. Класс Trematoda, Класс Cestoda	-	-	2	3	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
4.4.	Тип Nematelminthes. Класс Nematoda	-	-	2	2	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
4.5.	Тип Arthropoda. Класс Arachnida, Класс Insecta	-	-	2	5	Собеседование, тест, отчет по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, оценивание на основе модульно-рейтинговой системы. Экзамен
	<b>Всего часов</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Бекиш, В. Я. Медицинская биология и общая генетика : учебник / В. Я. Бекиш, О.-Я. Л. Бекиш. – Витебск : ВГМУ, 2018. – 419 с.

2. Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : учебное пособие. В 2 частях. Часть 1 / Е. В. Чаплинская и другие. – Минск : БГМУ, 2020. – 174 с.

3. Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : учебное пособие. В 2 частях. Часть 2 / Е. В. Чаплинская и другие. – Минск : БГМУ, 2021. – 176 с.

#### Дополнительная:

4. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц и другие. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 480 с.

5. Бекиш, В. Я. Медицинская биология и общая генетика. Практикум : учебное пособие / В. Я. Бекиш, В. В. Зорина. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 233 с.

6. Bekish, V. Y. Medical biology and general genetics : учебное пособие / V. Y. Bekish, V. V. Zorina. – Витебск : ВГМУ, 2019. – 294 с.

7. Bekish, V. Y. Medical biology and general genetics. Practical book : учебно-методическое пособие / V. Y. Bekish, V. V. Zorina. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 177 с.

8. Медицинская биология для студентов лечебного факультета : практикум / В. В. Давыдов, В. В. Григорович, Л. М. Сычик, Е. И. Карасева. – Минск : БГМУ, 2022. – 134 с.

9. Медицинская биология для студентов медицинского факультета иностранных учащихся, обучающихся по специальности «Лечебное дело» : практикум / В. В. Давыдов, В. В. Григорович, В. А. Толстой, Л. М. Сычик, Т. П. Новик. – Минск : БГМУ, 2022. – 124 с.

10. Биология : в 3-х томах / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 1352 с.

11. Биология : учебник. В 2-х томах / под редакцией В. Н. Ярыгина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 917 с.

12. Мезен, Н. И. Стволовые клетки : учебно-методическое пособие / Н. И. Мезен, З. Б. Квачева, Л. М. Сычик. – Минск : БГМУ, 2014. – 62 с.

13. Тропические и паразитарные болезни : учебное пособие / С. В. Жаворонок и другие. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 400 с.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

Популяция. Экологическая и генетическая характеристики популяции. Генофонд. Идеальная популяция. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, нарушающие равновесие аллелей и генотипов: естественный отбор, мутации, миграция, дрейф генов.

Популяционная структура человечества. Большие популяции, демы и изоляты. Особенности генофонда изолятов. Эффекты родоначальника и «бутылочного горлышка». Типы браков. Инбридинг. Брачная ассортативность. Коэффициент инбридинга. Влияние элементарных эволюционных факторов на человеческие популяции.

Генетический полиморфизм человечества, его биологические, медицинские и социальные аспекты. Генетический груз, его биологическая сущность и медицинское значение.

Гомеостаз и хронобиология. Общие закономерности регуляции гомеостаза. Кибернетические основы гомеостаза. Уровни и механизмы регуляции гомеостаза. Биоритмология. Медицинское значение хронобиологии.

Биологические основы регенерации и трансплантации. Регенерация органов и тканей. Значение регенерации для биологии и медицины. Регенеративная медицина. Трансплантация органов и тканей, ее виды. Тканевая и видовая специфичность белков. Стволовые клетки. Клеточные линии в биологических и медицинских экспериментах. Искусственные органы. Морально-этические и юридические аспекты трансплантации тканей и органов.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к экзамену по учебной дисциплине;
- проработку вопросов по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- решение задач;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.);
- изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Основные формы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение темы, не выносимой на лекции и лабораторные занятия;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контрольной работы;
- итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;
- проверки рефератов;
- индивидуальной беседы.

### ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

#### **Устная форма:**

- собеседования;
- доклады на конференциях.

#### **Письменная форма:**

- тесты;
- контрольные работы;
- рефераты;
- публикации статей, докладов.

#### **Устно-письменная форма:**

- отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;
- отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
- экзамен.

#### **Техническая форма:**

- электронные тесты;
- электронные практикумы.

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Работа с оптическими приборами (лупа, световой микроскоп).
2. Решение задач по молекулярной биологии.
3. Решение задач на генетические закономерности наследования нормальных и патологических признаков, сцепленное с полом наследование.

4. Составление и анализ родословных: определение типа наследования заболевания, установление генотипов всех членов родословной.

5. Определение генетического риска рождения ребенка с наследственной патологией.

6. Решение задач на расчет частот генов и генотипов в популяциях людей по формуле закона Харди-Вайнберга.

7. Построение и анализ идиограмм человека.

8. Определение X-полового хроматина.

9. Решение задач по паразитологии.

10. Диагностика паразитологических микропрепаратов.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ**

1. Организация потока генетической информации в клетке.

2. Экспрессия генов. Эпигенетика.

3. Генетическая инженерия.

4. Размножение человека. Пути преодоления бесплодия.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

1. Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии.

2. Структурно-функциональная организация клетки. Организация потока вещества и энергии в клетке.

3. Организация наследственного материала.

4. Организация потока генетической информации в клетке.

5. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот.

6. Генетическая инженерия.

7. Закономерности наследования признаков. Взаимодействие генов.

8. Сцепленное наследование. Биология и генетика пола.

9. Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез.

10. Генетика человека.

11. Наследственные болезни. Медико-генетическое консультирование.

12. Итоговое занятие по молекулярной биологии и генетике.

13. Основы онтогенеза.

14. Основы общей паразитологии.

15. Тип Apicomplexa. Класс Sporozoa, Тип Sarcostigophora. Класс Sarcodina, класс Zoomastigota. Тип Infusoria. Класс Ciliata.

16. Тип Plathelminthes. Класс Trematoda, Класс Cestoda.

17. Тип Nematelminthes. Класс Nematoda.

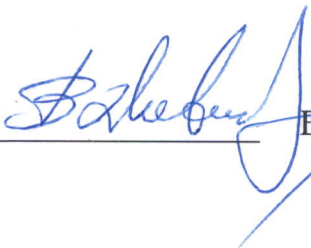
18. Тип Arthropoda. Класс Arachnida, Класс Insecta.

### ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработанной учебную программу
Биоорганическая химия	Кафедра биоорганической химии	Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет	протокол № 8 от 02.06.2021
Гистология, цитология эмбриология	Кафедра гистологии, цитологии, эмбриологии	Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет	протокол № 8 от 02.06.2021
Микробиология, вирусология, иммунология	Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии	Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет	протокол № 8 от 02.06.2021
Детские инфекционные болезни	Кафедра детских инфекционных болезней	Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет	протокол № 8 от 02.06.2021

## СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующий кафедрой биологии  
учреждения образования «Белорусский  
государственный медицинский  
университет», кандидат биологических  
наук, доцент

  
В.В. Давыдов

Доцент кафедры биологии учреждения  
образования «Белорусский  
государственный медицинский  
университет», кандидат медицинских наук,  
доцент

  
Н.И. Мезен

Оформление учебной программы и сопровождающих документов  
соответствует установленным требованиям.

Декан педиатрического факультета  
учреждения образования «Белорусский  
государственный медицинский  
университет»

\_\_\_\_\_ 2023

  
Е.К. Филипович

Методист отдела научно-методического  
обеспечения образовательного процесса  
учреждения образования  
«Белорусский государственный  
медицинский университет»

\_\_\_\_\_ 2023

  
А.П. Погорелова