

**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- 091-026/2324/уч.

**Контрольный  
экземпляр**

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА**

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности

**7-07-0911-03 «Стоматология»**

Учебная программа разработана на основе примерной учебной программы для специальности 7-07-0911-03 «Стоматология», утвержденной 16.06.2023, регистрационный № УПД-091-026/пр.; учебного плана учреждения образования по специальности 7-07-0911-03 «Стоматология», утвержденного 17.05.2023, регистрационный № 7-07-0911-03/2324.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

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

Л.М.Сычик, доцент кафедры биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских 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 диагностики наследственных и врожденных заболеваний, паразитарных заболеваний, их профилактики.

Задачи учебной дисциплины «Медицинская биология и общая генетика» состоят в формировании у студентов научных знаний об:

основных понятиях цитологии, молекулярной и клеточной биологии, генетической инженерии, генетики, биологии развития и теории эволюции, паразитологии и учения о биосфере;

механизмах хранения и реализации генетической информации у прокариот и эукариот; механизмах трансгенеза и геномного редактирования; причинах и механизмах развития наследственных, мультифакториальных и паразитарных заболеваний человека; генетических основах реализации наследственной информации в процессе индивидуального развития человека;

важнейших клинических проявлениях при паразитозах, способах их диагностики и профилактики;

мутагенных, тератогенных и канцерогенных факторах; природных и антропогенных 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 и эмбриология», «Биологическая химия», «Эпидемиология», «Микробиология, вирусология, иммунология», «Внутренние болезни», «Педиатрия», «Инфекционные болезни», «Дерматовенерология», «Хирургические болезни».

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.

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;

механизмы регуляции генной экспрессии;

методы трансгенеза, геномного редактирования и генной терапии;

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;

особенности репродукции человека и связанные с ней биоэтические проблемы;

особенности эмбрионального и постэмбрионального онтогенеза человека; биологические аспекты старения и смерти;

филогенез систем органов человека, механизмы возникновения онтофилогенетически обусловленных пороков развития;

особенности регенерации у человека; проблемы трансплантации органов и тканей;

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;

основные группы ядовитых организмов;

**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;

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 в своей профессиональной деятельности;

**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: 10 часов лекций (в том числе 3 часа управляемой самостоятельной работы (УСР)), 57 часов лабораторных занятий, 41 час 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		
7-07-091-03 «Стоматология»	1	108	67	10	3	57	41	экзамен

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий	
	Лекций в т.ч. УСП)	лабораторных
<b>1. Молекулярная и клеточная биология</b>	<b>4</b>	<b>24</b>
1.1. Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии	-	3
1.2. Структурно-функциональная организация клетки	-	3
1.3. Структурно-функциональная организация генома	-	3
1.4. Клеточный цикл	-	3
1.5. Поток генетической информации в клетке	2	3
1.6. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот	2	3
1.7. Геномика. Методы изучения ДНК	-	3
1.8. Генетическая инженерия	-	3
<b>2. Общая и медицинская генетика</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
2.1. Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов	-	3
2.2. Сцепленное наследование. Биология и генетика пола	-	3
2.3. Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез	-	3
2.4. Генетика популяций	-	3
2.5. Генетика человека	-	6
<b>3. Биология развития</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
3.1. Размножение организмов	-	3
3.2. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека	-	3
3.3. Биологические основы регенерации и трансплантации	2	-
3.4. Филогенез систем органов	2	-
<b>4. Медицинская паразитология</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
4.1. Основы общей паразитологии	-	3
4.2. Основы частной паразитологии	-	6
4.3. Ядовитые организмы	2	-
<b>Всего часов</b>	<b>10</b>	<b>57</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.

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.

Болезни человека, обусловленные нарушениями на клеточном уровне (лизосомные, пероксисомные и прионные).

#### 1.3. Структурно-функциональная организация генома

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. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации (трансформация и трансдукция). Рибонуклеиновая кислота (РНК) и её виды.

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

Строение метафазной хромосомы. Типы и правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.

Строение и функции ядра клетки.

Ядерные гены и плазмогены. Цитоплазматическая наследственность.

#### **1.4. Клеточный цикл**

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

Клеточный цикл. Интерфаза. Виды и типы деления клеток: бинарное деление бактерий, амитоз, митоз, эндомитоз, политения.

Митоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение.

Мейоз, как разновидность митоза: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение.

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

#### **1.5. Поток генетической информации в клетке**

Центральная догма молекулярной биологии.

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

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

Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. Протеом. Метаболом.

Посттрансляционные изменения белков, рефолдинг белков (шапероны).

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

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. Избыточность генома, её значение.

Лактозный и триптофановый оперон. Полицистронная РНК.

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

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

Международные научные проекты изучения генома человека: Human genome, ENCODE, Roadmap.

#### **1.7. Геномика. Методы изучения ДНК**

Анализ генетического материала. Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, саузерн-гибридизация НК, ДНК-микрочипы.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР), компоненты реакции, этапы метода. Варианты ПЦР: РТ-ПЦР (в реальном времени), мультиплексная ПЦР.

Методы секвенирования: секвенирование по Сэнгеру, секвенирование нового поколения (NGS): пиросеквенирование, нанопоровое секвенирование.



## **1.8. Генетическая инженерия**

Цели, задачи и этапы генетической инженерии (ГИ). Способы получения генов для трансгеноза.

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.

Инструменты редактирования генома: CRISPR/Cas 9. Перспективы применения в медицине и биоэтические проблемы геномного редактирования. Применение ГИ в медицине: получение белковых продуктов, моно- и поликлональных антител, рекомбинантных антигенных белков.

Биотехнология, её значение для медицины. Генетически модифицированные организмы (ГМО). Продукты питания, содержащие ГМО.

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

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

Генетика, её 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. Аутосомные 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, её 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 популяций

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.

### 2.5. 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, выявление X- и Y-полового хроматина).

Пренатальные методы выявления наследственной патологии (определение альфафетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез и фетоскопия). Пренатальный скрининг в Республике Беларусь. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики. Национальная политика в сфере искусственного прерывания беременности.

Медико-генетическое консультирование, его цели, задачи и этапы. Показания для медико-генетического консультирования. Клинический диагноз, обоснование прогноза и расчет генетического риска. Оценка тяжести

медицинских и социальных последствий наследственной патологии человека. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования. Врачебная и семейная тайна.

### **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 её биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтаназии.

#### **3.3. Биологические основы регенерации и трансплантации**

Регенерация органов и тканей. Физиологическая регенерация как механизм поддержания гомеостаза. Классификация клеток по способности к регенерации.

Репаративная регенерация, её виды и способы. Регуляция регенерации. Значение регенерации для биологии и медицины. Регенеративная медицина.

Трансплантация органов и тканей, её виды: аутотрансплантация, аллотрансплантация, гомотрансплантация и ксенотрансплантация. Тканевая и видовая специфичность белков. Иммунологические механизмы тканевой несовместимости и пути её преодоления. Понятие о трансплантационном иммунитете. Система HLA.

Культивирование клеток и тканей вне организма человека, консервирование тканей. Стволовые клетки. Клеточные линии в биологических и медицинских экспериментах. Искусственные органы. Выращивание органов человека у животных и децеллюляризация, терапевтическое клонирование, 3D-биопринтинг.

Морально-этические и юридические аспекты трансплантации тканей и органов: констатация смерти, концепция смерти мозга, донорство и его коммерциализация.

### **3.4. Филогенез систем органов**

Индивидуальное и историческое развитие биологических систем. Законы К.Бэра. Рекапитуляция. Филогенез как процесс эволюции онтогенезов. Биогенетический закон. Понятие о ценогенезах и палингенезах. Учение А.Н.Северцова о филэмбриогенезах.

Эволюция систем органов позвоночных: черепа и пищеварительной системы, онтофилогенетическая обусловленность пороков развития черепа и пищеварительной системы.

## **4. МЕДИЦИНСКАЯ ПАРАЗИТОЛОГИЯ**

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

Паразитизм – антагонистический симбиоз. Паразитоценоз. Микробиом. Медицинская паразитология, её 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. Основы частной паразитологии**

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

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

Методы диагностики заболеваний, вызываемых патогенными протистами. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний.

Тип *Plathelminthes*. Возбудители заболеваний человека и животных из класса *Trematoda* – кошачий сосальщик. Паразиты человека из класса *Cestoda* – свиной цепень.

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

Методы диагностики гельминтозов человека. Биологические основы профилактики гельминтозов.

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

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

Тип *Arthropoda*. Класс *Insecta*: особенности морфологии, биологии и медицинское значение вшей.

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

#### **4.3. Ядовитые организмы**

Ядовитость – универсальное явление в живой природе. Понятие о ядах и токсинах. Классификация ядовитых животных.

Ядовитые животные, представители типов: Кишечнополостные, Членистоногие и Хордовые (классы Хрящевые и Костные рыбы, Земноводные и Пресмыкающиеся).

Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

Ядовитые грибы и растения, их характеристика.

Значение ядовитых организмов как источника сырья для фармации и медицины.

**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.</b>	<b>Молекулярная и клеточная биология</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	
1.1	Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии	-	-	3	1	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, работа с оптическими приборами (лупа, световой микроскоп)
1.2	Структурно-функциональная организация клетки	-	-	3	1	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии
1.3	Структурно-функциональная организация генома	-	-	3	1	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, построение и анализ идиограмм человека
1.4	Клеточный цикл	-	-	3	1	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии

1.5	Поток генетической информации в клетке	2	0,5	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии
1.6.	Экспрессия генов. Эпигенетика	2	0,5	-	1	Рефераты, электронные тесты, доклады на конференциях, публикации статей, докладов
1.6	Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии
1.7	Геномика. Методы изучения ДНК	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии
1.8	Генетическая инженерия	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по аудиторным лабораторным упражнениям с их устной защитой, отчет по домашним практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по молекулярной биологии, доклады на конференциях, публикации статей, докладов
2.	<b>Общая и медицинская генетика</b>	-	-	<b>18</b>	<b>13</b>	
2.1	Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электрон. практикум, решение задач на генетические закономерности наследования нормальных и патологических признаков
2.2	Сцепленное наследование. Биология и генетика пола	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач на сцепленное с полом наследование, определение X-полового хроматина

2.3	Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез	-	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электрон. практикум, решение задач на генетические закономерности наследования нормальных и патологических признаков
2.4	Генетика популяций	-	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электрон. практикум, решение задач на расчет частот генов и генотипов в популяциях людей по формуле закона Харди-Вайнберга
2.5	Генетика человека	-	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей, докладов, составление и анализ родословных
	Итоговое занятие по молекулярной биологии и генетике	-	-	-	3	3	Собеседование, тест, контрольные работы, электронный тест
<b>3.</b>	<b>Биология развития</b>	<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
3.1	Размножение организмов	-	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
3.2	Основы онтогенеза у млекопитающих и человека	-	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
3.3	Биологические основы регенерации и трансплантации	2	1	-	-	1	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей, докладов



3.4	Филогенез систем органов	2	0,5	-	1	Рефераты, электронные тесты
<b>4.</b>	<b>Медицинская паразитология</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
4.1	Основы общей паразитологии	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум
4.2.	Основы частной паразитологии I	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, решение задач по паразитологии
4.2.	Основы частной паразитологии II	-	-	3	2	Собеседование, тест, отчет по лабораторным работам с их устной защитой, отчет по практическим упражнениям с их устной защитой, электронный тест, электронный практикум, доклады на конференциях, публикации статей, докладов
4.3	Ядовитые организмы	2	0,5	-	3	Рефераты, электронные тесты, экзамен
	<b>Всего часов</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>41</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Бекиш, В. Я. Медицинская биология и общая генетика : учебник / В. Я. Бекиш, В. В. Бекиш. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 399 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. Бутвиловский, В. Э. Медицинская биология : учебно-методическое пособие / В. Э. Бутвиловский [и другие]. – Минск : БГМУ, 2018. – 143 с.
5. Тейлор, Д., Грин, Н., Стаут, У. Биология. В 3-х томах / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 1352 с.
6. Биология : учебник. В 2-х томах / под редакцией В. Н. Ярыгина. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 917 с.
7. Карасева, Е. И. Ядовитые организмы : учебно-методическое пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. – Минск : БГМУ, 2015. – 152 с.
8. Медицинская биология и общая генетика : термины, задачи, тесты для студентов стоматологического факультета / В. Э. Бутвиловский [и другие]. – Минск : БГМУ, 2020. – 260 с.
9. Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : пособие / Е. В. Чаплинская [и другие]. – Минск : БГМУ, 2021. – 155 с.

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

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

- подготовку к лекциям, лабораторным занятиям;
- подготовку к коллоквиумам и экзамену по учебной дисциплине;
- 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, таблицы и пр.);
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

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

**Основные формы организации управляемой самостоятельной работы:**

написание и презентация реферата;  
выступление с докладом;  
изучение тем и проблем, не выносимых на лекции;  
компьютерное тестирование;  
изготовление дидактических материалов.

**Контроль управляемой самостоятельной работы осуществляется в виде:**

контрольной работы;  
итогового занятия, коллоквиума в форме письменной работы, тестирования;  
обсуждения рефератов;  
защиты учебных заданий;  
оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи;  
проверки рефератов;  
индивидуальной беседы.

**ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 лабораторным работам с их устной защитой;  
отчеты по практическим упражнениям с их устной защитой;  
экзамен.

**Техническая форма:**

электронные тесты;  
электронные практикумы.

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Линейный (традиционный) метод (лекция, лабораторные занятия);  
активные (интерактивные) методы:  
проблемно-ориентированное обучение PBL (Problem-Based Learning);  
командно-ориентированное обучение TBL (Team-Based Learning);  
научно-ориентированное обучение RBL (Research-Based Learning).

### 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. Решение задач по паразитологии;
9. Диагностика паразитологических микропрепаратов.

### ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЪЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, мультимедийная установка, телевизоры, световые микроскопы, электронограммы, лупа, микропрепараты, макропрепараты.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ

1. Поток генетической информации в клетке.
2. Экспрессия генов. Эпигенетика.
3. Биологические основы регенерации и трансплантации.
4. Ядовитые организмы.
5. Филогенез систем органов.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии.
2. Структурно-функциональная организация клетки.
3. Структурно-функциональная организация генома.
4. Клеточный цикл.
5. Поток генетической информации в клетке.
6. Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот.
7. Геномика. Методы изучения ДНК.
8. Генетическая инженерия.
9. Закономерности наследования признаков. Взаимодействия генов.
10. Сцепленное наследование. Биология и генетика пола.
11. Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез.
12. Генетика популяций.
13. Генетика человека.
14. Итоговое занятие по молекулярной биологии и генетике.
15. Размножение организмов.
16. Основы онтогенеза у млекопитающих и человека.

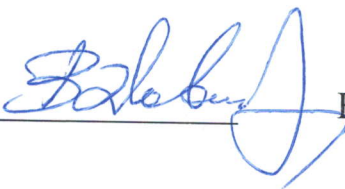
17. Основы общей паразитологии.
18. Основы частной паразитологии I.
19. Основы частной паразитологии II.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

<p>Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование</p>	<p>Название кафедры</p>	<p>Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения образования по учебной дисциплине</p>	<p>Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</p>
<p>Биоорганическая химия</p>	<p>Кафедра биоорганической химии</p>	<p>Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет</p>	<p>(протокол № 11 от 05.06.2023);</p>
<p>Морфология человека</p>	<p>Кафедра морфологии человека</p>	<p>Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет</p>	<p>(протокол № 11 от 05.06.2023);</p>
<p>Общая стоматология</p>	<p>Кафедра общей стоматологии</p>	<p>Предложений об изменениях в содержании учебной программы по дисциплине нет</p>	<p>(протокол № 11 от 05.06.2023);</p>

## 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

  
Л.М. Сычик

Оформление учебной программы и сопроводительных документов  
соответствует установленным требованиям.


Декан стоматологического факультета  
учреждения образования «Белорусский  
государственный медицинский университет»

26.06 2023

  
Т.Л. Шевела

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

26.06 2023

  
А.П. Погорелова