Министерство здравоохранения Республики Казахстан
Медицинский колледж при АО «Южно-Казахстанская Медицинская Академия»

«Утверждаю»
директор медицинского колледжа
_____ А.М.Кушкарова
«1» 08 2025 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ОПД 03 «Медицинская биология и основы медицинской генетики»
Специальность: 09120100- «Лечебное дело»
Квалификация: 4S09120101- «Фельдшер»
Курс: 1 курс
Семестр: I семестр
Форма контроля: диф. зачет
Общая трудоемкость всего часов/кредитов: 96 часов/4 кредитов
Самостоятельная работа студента-24
Самостоятельная работа студента с педагогом-12
Аудиторные – 12
Симуляция – 48

Шымкент, 2025 г.

Рабочая учебная программа по предмету «Медицинская биология и основы медицинской генетики»

«Разработано на основе Государственных обязательных стандартов и типовой профессиональной учебной программы, утверждённых приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан №101 от 29 ноября 2024 года».

На основании рабочего учебного плана по специальности: 09120100- «Лечебное дело», Квалификация: 4S09120101- «Фельдшер».

Преподаватель кафедры «Морфологические дисциплины»: Қажымұратова Г.Т.

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры «Морфологические дисциплины»
протокол № 1 от «27» 08 2025 г.
Заведующий кафедрой: _____ Ералхан А.Қ.

Рассмотрен на заседании Предметно-цикловой комиссии кафедры
протокол № 1 от «27» 08 2025 г.
Председатель: _____ Айбекова Г.Н.

Расмотрена и утверждена на заседании методического совета медицинского колледжа при АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
протокол № 1 от «27» 08 2025 г.
Председатель: _____ Мамбеталиева Г.О.

1.1. Введение:
Основы медицинской биологии и медицинской генетики — одна из важнейших дисциплин, формирующих фундамент медицинских знаний. Она объясняет жизненные процессы в организме человека на молекулярном, клеточном и наследственном уровнях. Целью данной дисциплины является обеспечение будущих медицинских работников биологическими и генетическими знаниями через изучение строения и функций человеческого организма, законов наследственности и взаимодействия различных биологических систем.
1.2. Цель дисциплины:
Формирование у обучающихся современных знаний в области молекулярной биологии как комплексной дисциплины, объединяющей ДНК-технологии и новейшие данные о молекулярной организации животной клетки, а также высоких технологий и современной биологии для их применения в клинической практике и освоения общепрофессиональных дисциплин.
1.3. Задачи дисциплины:
1. Сформировать у обучающихся понимание нормального и патологического функционирования молекулярно-генетических и клеточных механизмов в организме для эффективной диагностики и профилактики заболеваний, а также освоить принципы применения молекулярно-генетических методов и технологий в медицине;
2. Получить необходимые практические навыки работы с высокотехнологичным оборудованием в молекулярно-генетических лабораториях;
3. Освоить методы создания трансгенных организмов и применение биотехнологических методов в медицине;
4. Изучить современные технологии генной инженерии, применяемые в диагностике заболеваний;
5. Изучить механизмы и причины возникновения наследственной изменчивости, а также их роль в формировании наследственной патологии человека;
6. Приобрести опыт работы с научной литературой и электронными базами данных по биомедицине.
1.4. Конечные результаты обучения:
1. Понимает основные принципы применения молекулярно-генетических методов и технологий в медицине;
2. Применяет генеалогический метод для выявления наследственных заболеваний у человека;
3. Различает различные типы хромосом для распознавания нормального и патологического кариотипа человека.
1.5. Пререквизиты: Общая биология, химия, молекулярная биология, эволюционная биология.
1.6.Постреквизиты: Генетическая терапия и клеточная терапия. Клиническая генетика, биомедицина и иммуногенетика.
1.7.Тематический план:
1.7.1. Тематический план самостоятельной работы студента:

№ п/п	Тема/подтемы	Задания/ формы проведения	Формы контроля	График контроля	Кол часов
1	Значение жизни и свойства живых организмов. Типы клеточного уровня. Уровень функционально-структурной организации клеточного уровня.	Реферат, презентация	Устный опрос, проверка реферата	2 неделя	2

2	Структура и функции белка, Фолдинг белка. Шапероны, их функции в клетке.	Тест, ответы на вопросы	Устный опрос, защита презентации	3 неделя	2
3	Моногенные заболевания, возникающие вследствии изменения структуры белка.	Реферат, глоссарий	Устный опрос, тестирование	4 неделя	2
4	Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод.	Презентация, Групповая работа	Устный опрос, онлайн тест	5 неделя	2
5	Основные понятия генетики и о Основные понятия генетики и о кариотипе. Хромосомы. Уровни организации хромосом. Кариотип.	Подготовка творческого проекта по теме	Защита задания	6 неделя	2
6	Эволюционная морфология. Тройной параллелизм.Функции кожи позвоночных. Гипертрихоз.Полимастия.Полителия.	Реферат, презентация	Разбор кейс-задании	7 неделя	2
7	Филогенез пищеварение рептилий и млекопитающих. Нарушение онтогенеза человека.	Реферат, презентация, онлайн тест	Выполнение задания на онлайн-платформе	8 неделя	2
8	Хромосомные заболевания (синдромы Дауна, Клайнфельтера, Тернера)	Реферат, презентация, тест, ответы на вопросы	Устный опрос, тестирование	9 неделя	2
9	Медико-генетическое консультирование и его значение. Генные мутации и их клинические последствия.	Реферат, презентация, тест, ответы на вопросы	Устный опрос, проверка реферата	10 неделя	2
10	Заболевания сцепленные с полом (гемофилия, дальтонизм и др.)	Презентация, тест, ответы на вопросы	Устный опрос, тестирование	11 неделя	2
11	Наследственные заболевание человека. Генотип и фенотип: разница и связь.	Реферат, тест	Защита задания	12 неделя	2
12	Хромосомы и синдромы, определяющие пол. Наследование групп крови и их медицинское значение.	Реферат, ответы на вопросы	Устный опрос, проверка реферата	13 неделя	2
Всего:					**24**

1.7.2. Тематический план самостоятельной работы студента с педагогом:

№	Наименование тем	Содержание	Кол. часов
1	Применение современных методов генетики и молекулярной биологии в медицинской диагностике.	Основные методы молекулярной диагностики, используемые в нынешнее время, включая PCR, генетические тесты и т. д.	1
2	Основы клеточного и молекулярного уровня иммунной системы.	Принципы работы иммунной системы, значение иммунных клеток и молекул.	1
3	Генетическое консультирование и наследственные заболевания.	Услуги генетического консультирования, диагностика и профилактика наследственных заболеваний.	1
4	Генетическая инженерия: возможности и этические проблемы.	Генетическая модификация, использование технологии CRISPR-Cas9 и этические вопросы.	1
5	Генетические мутации и их влияние на организм человека.	Типы мутаций и заболевания, связанные с ними, методы профилактики генетических заболеваний.	1
6	Законы наследования и структура генома человека.	Законы Менделя, генетический код и его особенности.	1
7	Молекулярные методы в генетической диагностике: современное состояние и перспективы.	Современные методы генетической диагностики и их применение в медицинской практике.	1
8	Наследование от поколения к поколению: генетические отклонения и их последствия.	В теме рассматриваются наследственные заболевания, их механизмы и влияние на общество.	1
9	Определение филогенеза и его значение: место в современной биологии.	Роль филогенеза в эволюционной теории, его применение в биологических науках.	1
10	ДНК мутации и заболевания, связанные с ними.	Классификация ДНК мутаций и заболевания, которые они вызывают (гемофилия, талассемия, нейрофиброматоз).	1
11	Генетические особенности млекопитающих и их медицинское значение.	Генетическая структура млекопитающих и роль свойств, схожих с человеческими, в медицинских исследованиях.	1
12	Последние достижения молекулярной биологии и их применение в медицине.	Развитие молекулярной биологии, новые методы и инструменты.	1
Всего:			**12**

1.7.3. Тематический план аудиторных занятий:

№	Наименование тем	Содержание	Кол. часов
1	Основные направления медицинской биологии и генетики, межпредметные связи с медико-биологическими направлениями.	Определение понятия молекулярной биологии и мед. генетики. Клеточный уровень, тканевый уровень, организменный и популяционный уровень.	1
2	Биологические макромолекулы. Передача наследственной информации. Белки. Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК.	Структурная организация белка, биологические активные низкомолекулярные пептиды. Высокомолекулярные пептиды.	1
3	Эволюция системы органов. Филогенез. Филогенез кожи и скелета позвоночных.	Гомологические и анологические сходства.Субституция, гетеротопия, гетеробатмия.	1
4	Филогенез пищеварительной системы позвоночных. Филогенез дыхательной и кровеносной системы позвоночных.	Понимание пищеварительной системы рыб, земноводных, рептилий и птиц.	1
5	Филогенез нервной системы позвоночных. Филогенез мочевыделительной системы позвоночных.	Понятие головного мозга позвоночных. Мезонефрос, метонефрос и пронефрос.	1
6	Основы медицинской паразитологии.Тип простейших. Класс саркодовых и волокнистых.	Ложные, временные, постоянные, экто-и эндопаразиты. Промежуточный и окончательный хозяин. Распространение вида простейших в природе, вызываемые ими заболевания, меры профилактики.	1
7	Медицинская протозоология. Тип простейших. Класс споровиков и инфузорий.	Балантидий и отряд кровавых споравиков. Представители типа плоских червей, вызываемые ими заболевания и меры профилактики.	1
8	Медицинская гельминтология. Тип плоские черви. Класс ленточные. Медицинская арахноэтномология. Тип членистоногие.	Представители типа круглых червей, болезни и меры профилактики. Особенности представителей типа членистоногих.	1
9	Наследственные болезни человека. Основные группы наследственных болезней.	Определение наследственных заболеваний.Механизм возникновения полигенных заболеваний.	1
10	Основные понятия генетики и о кариотипе. Хромосомы. Уровни организации хромосом. Кариотип.	Ген, классификация, строение и свойство. Структура генов	1

		эукариотов и прокариотов. Кластерные гены.	
11	Изменчивость.Типы изменчивости. Генные (точковые) и хромосомные мутации.	Генетические механизмы возникновения генных и хромосомных болезней.	1
12	Онтогенез - генетика развития. Антенатальный и постнатальный онтогенез.	Антенатальный и постнатальный онтогенез. Периодизация онтогенеза. Клеточные и генетические механизмы эмбриогенеза.	1
Всего:			**12**

1.7.4. Тематический план симуляционных занятий:

№	Наименование тем	Краткое содержание	Кол. часов
1	Основные направления медицинской биологии и генетики, межпредметные связи с медико-биологическими направлениями.	Определение понятия молекулярной биологии и мед. генетики. Клеточный цикл. Периоды клеточного цикла. Типы клеток с разными способностями к делению.	3
2	Биологические макромолекулы. Передача наследственной информации.	Структурная организация белка, биологические активные низкомолекулярные пептиды. Высокомолекулярные пептиды.	3
3	Белки. Нуклеиновые кислоты. Репликация ДНК.	Общая структура нуклеиновых кислот: строение нуклеотидов. Классификация и функции белков.	3
4	Эволюция системы органов. Филогенез.	Эволюция видов.Происхождение и развитие таксонов. Методы изучения филогенеза.	3
5	Филогенез кожи и скелета позвоночных.	Филогенез кожных покров у рыб, пресмыкающихся птиц и земноводных.	3
6	Филогенез пищеварительной системы позвоночных.	Понимание системы пищеварения рыб, амфибий, рептилий и птиц.	3
7	Филогенез дыхательной и кровеносной системы позвоночных.	Филогенез легких позвоночных, строение их сердца и артериальных дуг.	3
8	Филогенез нервной системы позвоночных. Филогенез мочевыделительной системы позвоночных.	Диффузная нервная система. Эволюция нефрона. Мезонефрос, метонефрос және пронефрос.	2
	№1 Рубежный контроль	**Устно-письменный, тест с 1 по 8 темы.**	**1**
9	Проблемы медицинской паразитологии. Основы медицинской паразитологии.	Ложные, временные, постоянные, экто- и эндопаразиты.	3

		Промежуточные и окончательные хозяины.	
10	Медицинская протозоология. Тип простейшие. Класс саркодовых и жгутиковых.	Распространение простейших в природе, заболевания, которые они вызывают, меры профилактики. Род Leishmania. Понятие отряда многожгутиковых.	3
11	Класс споровиков. Класс инфузорий.	Особенности представителей типа простейших.	3
12	Медицинская гельминтология. Тип плоских червей. Класс сосальщиков. Класс цепней.	Балантидий и отряд кровяных споровиков. Представители типа плоских червей, заболевания, которые они вызывают, и меры профилактики.	3
13	Медицинская гельминтология. Тип круглые черви.	Общая характеристика типов круглых червей.	3
14	Медицинская арахноэтномология. Тип членистоногие.	Особенности представителей типа членистоногих. Особенности представителей класса насекомых.	3
15	Основы диагностики и профилактики наследственных болезней.	Механизм возникновения моногенных заболеваний. Механизм возникновения хромосомных заболеваний.	3
16	Сцепленное наследование признаков у человека. Наследование сцепленное с полом.	Закон Моргана. Хромосомная теория наследственности и ее основные принципы.	2
	№2 Рубежный контроль	**Устно-письменный, тест с 9 по 16 темы.**	**1**
Всего:			**48**

1.8. Методы обучения и преподавания:

Аудиторные занятия — это традиционный вид занятий, которые проходят в специально оборудованных учебных помещениях (аудиториях) с участием преподавателя и обучающихся. Преподаватель принимает непосредственное участие. Посещаемость обучающихся фиксируется. Занятия проходят в запланированное время и в назначенном месте. Аудиторные занятия обеспечивают прямую коммуникацию и возможность сразу задать вопросы по непонятным моментам.

Симуляционные занятия — проблемные, информационные, беседы, лекции-презентации, бинарные занятия. Обратная связь с аудиторией осуществляется посредством блиц-опросов, бесед, устных вопросов, выполнения тестовых заданий и обсуждения тем лекций; работы в малых группах, дебатов, решения ситуационных задач, презентаций, работы с карточками и дебатов.

1.9. Методы оценки знаний и навыков, обучающихся:

Текущий контроль: проводится в форме устного опроса.

Рубежный контроль: устный опрос проводится на 8-й и 16-й неделях.

Итоговый контроль: дифференцированный зачет.

Суммативная оценка результатов обучения проводится на основе текущих оценок, выставленных в соответствии с программой дисциплины (силлабуса).
Рейтинг (общий балл текущего и промежуточного наблюдений), автоматически рассчитанный программой Платонус, принимается за итоговую оценку. Итоговый контроль проводится в устной форме. Оценка выставляется в АИС Платонус.

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,00	95-100%	отлично
A-	3,67	90-94%	
B+	3,33	85-89%	хорошо
B	3,00	80-84%	
B-	2,67	75-79%	
C+	2,33	70-74%	
C	2,00	65-69%	удовлетворительно
C-	1,67	60-64%	
D+	1,33	55-59%	
D	1,00	50-54%	
F	0,00	0-49%	неудовлетворительно

Критерии оценки результатов обучения предмета

№ ОН	Наименование результатов обучения	Неудовлетворительный	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОН 1	Самостоятельно решает практические задачи основной категории сложности в сфере фармацевтической деятельности в пределах своей компетенции, анализирует рабочую ситуацию и ее ожидаемые изменения, осуществляет текущий и	Он не может выбрать лекарства, не может выписать рецепт на лекарства, не может определить режим дозирования. Не может демонстрировать навыки контроля при хранении лекарственных средств и изделий медицинского назначения.	Он подбирает лекарства, выписывает рецепт на лекарства, определяет режим дозирования.	Он подбирает лекарства, выписывает рецепт на лекарства, определяет режим дозирования. Не может в полной мере проявить навыки контроля при хранении лекарственных средств и изделий медицинского назначения	Он подбирает лекарства, выписывает рецепт на лекарства, определяет режим дозирования. Может продемонстрировать навыки контроля при хранении

	итоговый контроль, оценку и коррекцию.				лекарственных средств и изделий медицинского назначения.
ОН 2	Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, ищет и использует информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, ориентируется в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. Знает и использует знания в области фармацевтических услуг. Ставит цели, мотивирует подчиненных, организует их работу.	Распознает побочные эффекты лекарств, не может предотвратить и скорректировать побочные эффекты лекарств. Он не умеет оценивать возможность токсического действия лекарств. Не может консультировать жителей и специалистов по вопросам эффективного применения лекарственных средств и изделий медицинского назначения.	Распознает побочные эффекты лекарств, предотвращает и устраняет побочные эффекты лекарств	Распознает побочные эффекты лекарственных средств, осуществляет профилактику и коррекцию побочных эффектов лекарственных средств, оценивает возможность токсического действия лекарственных средств.	Распознает побочные эффекты лекарственных средств, осуществляет профилактику и коррекцию побочных эффектов лекарственных средств, оценивает возможность токсического действия лекарственных средств. Может предоставить консультации жителям и специалистам по вопросам эффективного использования лекарственных средств и медицинских изделий.
ОН 3	Владеет навыками консультирования и информирования	Не может сформулировать рецепты, не может оценить взаимодействие	Формулирует рецепты, оценивает лекарственные взаимодействия.	Формулирует рецепты, оценивает лекарственные взаимодействия.	Формулирует рецепты, оценивает лекарственные

	клиентов фармацевтических услуг. Оказывает консультационную помощь населению по вопросам правильного применения и хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента в домашних условиях.	лекарств. Они не умеют предлагать информацию, идеи, решения проблем о лекарствах специалистам и неспециалистам.		Предоставляет информацию о лекарствах специалистам и неспециалистам.	взаимодействия. Предоставляет информацию, идеи и решения проблем, связанных с лекарствами, специалистам и неспециалистам.

Критерии устной / письменной оценки промежуточного контроля

	Критерии оценки
Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Ставится в том случае, если обучающийся при выполнении всех заданий, при ответе не допустил ответа и ошибок без каких-либо доказательств. Концепция по учебной дисциплине ставится за умение давать ей критическую оценку, опираясь на направления и теории, использовать научные достижения других дисциплин.
Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%) B- (2,67; 75-79%).	За систематизацию учебного материала с помощью преподавателя ставится, если обучающийся допустил при ответе конкретные неполноценные и принципиальные ошибки, в случае исправления обучающимся своей ошибки.
Удовлетворительно Соответ. оценкам: C+ (2,33; 70-74%) C (2,0; 65-69%) C- (1,67; 60-64%) D+ (1,0; 50-54%)	Ставится в случае, если обучающийся допускает принципиальные ошибки при ответе, ограничивается одной литературой, указанной преподавателем, испытывает большие трудности в систематизации материалов
Неудовлетворительно Соответствует оценке: F (0; 0-49%)	Если обучающийся допускает принципиальные ошибки при ответе, не использует основную литературу по теме урока, не может использовать научную терминологию дисциплины, отвечает сложными стилистическими и логическими ошибками.

Критерии устной / письменной,тестовые оценки результатов диф. зачета

Отлично Соответствует оценкам: A (4,0; 95-100%); A- (3,67; 90-94%)	Ставится в том случае, если обучающийся не допустил при ответе каких-либо ошибок. Опирается на теории, концепции и направления изучаемой дисциплины и дает им критическую оценку, применяет научные достижения других дисциплин.Дает 86-100% правильных ответов по тесту.
Хорошо Соответствует оценкам: B+ (3,33; 85-89%); B (3,0; 80-84%) B- (2,67; 75-79%).	Если обучающийся не допускает грубых ошибок при ответе, не допускает принципиальных ошибок, исправленных самими обучающимися, он может систематизировать программный материал с помощью преподавателя. Дает 75-85% правильных ответов по тесту.
Удовлетворительно Соответствует оценкам: C+ (2,33; 70-74%) C (2,0; 65-69%) C- (1,67; 60-64%) D+ (1,0; 50-54%)	Ставится в случае, если обучающийся допускает неточные и принципиальные ошибки при ответе, ограничивается учебной литературой, указанной преподавателем, испытывает большие трудности в систематизации материала. . Дает 50-74% правильных ответов по тесту.
Неудовлетворитель-но Соответствует оценке: F (0; 0-49%)	Ставится в случае, если обучающийся допускает принципиальные ошибки при ответе, не работает с основной литературой по теме урока, не может использовать научную терминологию предмета, отвечает с грубыми стилистическими и логическими ошибками. Дает менее 50% правильных ответов по тесту .

1.10. Материально-техническое обеспечение: (учебники, таблицы, видеоуроки, проекторы)

1.10.1. Основная литература

1.Медициналық генетика : мед. училищелер мен колледждерге арналған оқулық = Медицинская генетика : учебник для мед. училищ и колледжей / ред. Н. П. Бочков; қазақ тіліне ауд. Б. Н. Дюсенбекова. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015

2. Пехов, А. П. Биология. Медицинская биология, генетика и паразитология [Текст] : учебник для вузов / А. П. Пехов. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 656 с.

3. Акуленко, Л. В. Биология медициналық генетика негіздерімен [Текст] : мед. училищелер мен колледждерге арналған оқулық / Л. В. Акуленко, И. В. Угаров ; қазақ тіліне ауд. Қ. А. Естемесова. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2016. - 416 бет с

4. Бурунбетова, Қ. Қ. Генетика негіздері [Мәтін] : оқулық / Қ. Қ. Бурунбетова ; ҚР БҒМ. - Алматы : Дәуір, 2013. - 264 бет. с.

5. Қоштаева С.Қ., Шынпейсова Г.П., Исмаилова А.А. Молекулалық биология, медициналық генетика. Оқу құралы. , 2019

1.10.2. Дополнительная литература:

1. Қазымбет, П. Медициналық және биологиялық терминдердің түсіндірме сөздігі. Т. 1 [Мәтін] : сөздік / П. Қазымбет, Даленов, А. Жақанов. - Астана : ЖШС "Медициналық Радиобиология Ғылыми Орталығы" ; Алматы : Эверо, 2014. - 220 бет. С

2. Ньюссбаум, Р. Л. Медициналық генетика [Текст] : оқу құралы / Р. Л. Ньюссбаум, Р. Р. Мак-Иннес, Х. Ф. Виллард; орыс тіліндегі ред. Н. П. Бочков ; Қазақ тіліне ауд. А. А. Төребеков. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2014. - 528 бет. +эл. опт. диск (CD-ROM)

3. Бегімқұл Б.Генетика. Практикум.Издательство "Фолиант",2011

1.10.3 Интернет-ресурс

1. Ивлева, Л.П. Молекулярная биология: Электронный учебник. - Караганда: КарГТУ, 2015. http://rmebrk.kz/
2. Молекулярная биология клетки : В 3- томах: Пер. с англ.. Т. 1 / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рэффи, К. Роберте, Дж. Д. Уотсон. - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", Ин-т компьютерных исследований, 2013. - 808 с. http://rmebrk.kz/
3. Здоровье и генофонд нации в современном мире. Превентивная профилактика [Текст] : межд. научно-прак. конференция "Современные аспекты медицины и фармации: образование, наука и практика" посв. 40-летию со дня образования ЮКМА 11-12 октября 2019г. / Ю. М. Мусаев, Ж. К. Жумабеков [и др.] // Вестник ЮКМА = ОҚМА хабаршысы. - 2019. - Т.1, №3(87). - С. 47-49. ГРНТИ 76.03.39 https://lib.ukma.kz/ru/
4. Рубан, Э. Д. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Э. Д. Рубан. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2024. — 319 с. — ISBN 978-5-222-35268-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/137101.html
5. Никитина, Е. А. Генетика пола человека : учебное пособие / Е. А. Никитина, А. Ф. Сайфитдинова, Т. Г. Зачепило. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8064-3235-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131697.html
6. Костерин, О. Э. Основы генетики : учебник / О. Э. Костерин. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2022. — 650 с. — ISBN 978-5-4437-1323-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/128138.html
7. Аксенов, П. А. Генетика : учебно-методическое пособие / П. А. Аксенов, В. А. Брынцев, Т. Г. Махрова. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2021. — 146 с. — ISBN 978-5-7038-5430-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/123690.html
8. Генетика : учебное пособие / М. Н. Ситников, З. И. Боготова, М. М. Биттуева [и др.]. — Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2019. — 119 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/110223.html
9. Антипов, В. Е. Сборник задач по медицинской генетике с решениями / В. Е. Антипов. — Самара : РЕАВИЗ, 2012. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/18429.html