

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.04.2024 19:11:13  
Уникальный программный ключ:  
45c319b8a032ab3637134215abd1c475334767f4

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)**

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры биологии, медицин-  
цинской генетики и экологии  
протокол №13 от «31» мая 2018 г.  
заведующий кафедрой биологии, меди-  
цинской генетики и экологии  
профессор Иванов В.П.

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании Центрального научного  
совета ФГБОУ ВО КГМУ  
Минздрава России  
протокол №7 от «13» июня 2018 г.  
председатель Центрального научного  
совета проректор по научной работе  
и инновационному развитию  
доцент Ткаченко П.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Генетика человека**

Направление подготовки	30.06.01 Фундаментальная медицина
Направленность	Генетика
Форма обучения	заочная
Год обучения (курс)	3
Трудоемкость (з.е.)	2
Форма промежуточной аттестации	зачет

**Разработчики рабочей программы:**

заведующий кафедрой биологии, медицинской генетики и экологии д.м.н., профессор Иванов В.П.,  
профессор кафедры биологии, медицинской генетики и экологии, д.м.н., профессор Полоников А.В.,  
профессор кафедры биологии, медицинской генетики и экологии, д.б.н., доцент Солодилова М.А.

Рабочая программа дисциплины генетика человека разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина и паспортом научной специальности 03.02.07 Генетика.

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель:** интегрировать генетическое образование в практическую подготовку специалистов в области профилактической медицины для расширения возможностей их работы и более эффективного использования профессиональных знаний, а также интегрировать социально-биологические на основе современных достижений генетики.

#### Задачи:

1. Углубление знаний об организации наследственного материала человека.
2. Расширение знаний о процессе формирования фенотипических признаков человека, в том числе и наследственных заболеваний.
3. Ознакомление с последними достижениями в современной генетике человека; обсуждение вопросов нравственных аспектов генетических модификаций и клонирования.
4. Овладение современными методами изучения наследственности, включая молекулярно-генетический, клинико-генеалогический анализ данных семейного анамнеза и определение типа наследования болезни, цитогенетических, биохимических методов исследования.
5. Выявление генетически опасных факторов внешней среды и разработка методов их нейтрализации.
6. Приобретение навыков по практическому применению теоретических знаний через решение ситуационных задач.
7. Формирование у различных групп населения мотивации, направленной на сохранение и укрепление здоровья.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина генетика человека относится к вариативной части программы аспирантуры, дисциплина по выбору.

Содержание дисциплины определяется планируемыми результатами обучения и направлено на подготовку аспиранта:

- \* к профессиональной деятельности в области охраны здоровья граждан;
- \* к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:
  - физические лица;
  - население;
  - биологические объекты;
- \* осуществлению следующих видов профессиональной деятельности:
  - научно-исследовательская деятельность в области охраны здоровья граждан, направленная на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека путем проведения прикладных исследований в биологии и медицине.

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию	История и философия науки Генетика

	новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Медицинская генетика Методология научных исследований, в том числе в генетике Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области генетики Психологические основы высшего медицинского образования Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно - образовательных задач	Иностранный язык Генетика Медицинская генетика Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	История и философия науки Генетика Медицинская генетика Методология научных исследований, в том числе в генетике Теория и методика преподавания в высшей школе. Методика преподавания дисциплин в области генетики Психологические основы высшего медицинского образования Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике
ОПК-2	Способность и готовность к проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины	Генетика Медицинская генетика Методология научных исследований, в том числе в генетике Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике
ОПК-4	Готовность к внедрению разработанных методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан	Генетика Медицинская генетика Методология научных исследований, в том числе в генетике Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике
ПК-1	Способность и готовность использовать знания в области генетики на высоком теоретическом уровне	Генетика Медицинская генетика
ПК-2	Способность и готовность использовать знания в области генетики на высоком практическом уровне	Генетика Медицинская генетика
ПК-3	Способность и готовность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области генетики	Генетика Медицинская генетика Методология научных исследований, в том числе в генетике Доказательная медицина. Этические основы научных исследований в генетике

## Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знает	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции	Умеет	Владеет (имеет практический опыт)
1					
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>	4	5
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно - образовательных задач		<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности работы в коллективе, пути повышения эффективности его работы</li> <li>- основы психологии профессионального общения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать процессы, происходящие в современной науке</li> <li>- выделять и систематизировать основные идеи в научных работах</li> <li>- критически анализировать и оценивать информацию, вне зависимости от источника</li> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач</li> <li>- оценивать потенциальные выгоды / проигрыши реализации альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в команде по выполнению поставленной научной задачи</li> <li>- различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</li> </ul>
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		<ul style="list-style-type: none"> <li>- морально-этические нормы профессиональной, в том числе медицинской деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным этическим нормам, принятым в научном и профессиональном сообществе</li> <li>- оценивать разработки коллег, строить профессиональное общение с соблюдением делового этикета и с учетом особенностей партнеров по общению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технология применения этических норм при решении профессиональных и научных задач</li> <li>- навыками информирования пациентов и их родственников в соответствии с нормативными документами</li> </ul>
ОПК-2	Способность и готовность к проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины		<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные базы данных, электронные библиотеки и другие ресурсы, необходимые для организации исследовательской, проектной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы получения и переработки информации в научной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с литературой фундаментального и прикладного характера, с законодательными и нормативными актами, со справочной и методической литературой и</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы этики и деонтологии при проведении научных исследований в области биологии и медицины</li> <li>- основные возможности внедрения результатов исследования в соответствующей области профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Т.П.</p> <p>-</p>
ОПК-4	Готовность к внедрению разработанных методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан			<ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптировать результаты собственных научных исследований к нуждам практического здравоохранения и педагогической деятельности</li> </ul>
ПК-1	Способность и готовность использовать знания в области генетики на высоком теоретическом уровне	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы этики и деонтологии при проведении научных исследований в области биологии и медицины</li> <li>- основные возможности внедрения результатов исследования в соответствующей области профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать, анализировать и интерпретировать научно-медицинскую и парамедицинскую информацию, отечественный и зарубежный опыт по вопросам по вопросам организации профессиональной деятельности в области генетики</li> <li>- использовать системный подход к анализу медицинской информации по вопросам генетики в целях совершенствования медицинской профессиональной деятельности</li> <li>- общаться в формате диалога с коллегами, научным сообществом и обществом в целом по вопросам, связанным с проблемами генетики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по проблемам генетики, представленной в современных базах данных, отечественных и зарубежных периодических изданиях</li> <li>- навыками выбора методов и средств решения исследовательских и практических задач с учетом современных достижений в области генетики</li> <li>- навыками критического научного анализа и оценки процессов и проблем, современных научных достижений в области генетики</li> </ul>
ПК-2	Способность и готовность использовать знания в области генетики на высоком практическом уровне	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные проблемы, тенденции и направления развития профессиональной деятельности в сфере медицинской генетики</li> <li>- материальные основы наследственности, генетический анализ</li> <li>- теорию гена и структуру генома, молекулярные механизмы генетических процессов</li> <li>- методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, онтогенетический, популяционный</li> <li>- особенности изучения структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики</li> <li>- роль генетических и социальных факторов в эволюции человека</li> <li>- основы генетики человека: типы наследования врожденных и (или) наследственных заболеваний; типы мутационных изменений генома, их классификация</li> <li>- генетическую опасность радиации и химических веществ, генотоксикологию</li> <li>- общие вопросы организации медицинской помощи пациентам с врожденными и (или) наследственными заболеваниями</li> <li>- врожденные и наследственные болезни, их распространение в че-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и организовывать лабораторное медико-генетическое исследование</li> <li>- работать с генетическим материалом</li> <li>- определять предварительный диа-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами медико-генетических исследований в практической медицине</li> </ul>

	<p>ловеских популяциях; хромосомные и генные болезни</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этиологию, патогенез и патоморфологию, клиническую картину, дифференциальную диагностику, особенности течения, осложнения и исходы, принципы лечения врожденных и (или) наследственных заболеваний и их осложнений с учетом возрастных особенностей</li> <li>- терминологию описания микрoаномалий и врожденных пороков развития у человека</li> <li>- скрининг генных дефектов, использование биохимических методов для выявления гетерозиготных носителей и диагностики наследственных заболеваний</li> <li>- принципы генеалогического анализа и определения типа наследования врожденного и (или) наследственного заболевания, правила и символы для графического изображения генеалогии</li> <li>- принципы расчета риска повторения врожденного и (или) наследственного заболевания в семье с учетом типа наследования</li> <li>- лабораторные исследования для диагностики врожденных и (или) наследственных заболеваний, включая цитогенетические, молекулярно-цитогенетические, молекулярно-генетические, биохимические методы исследований, медицинские показания к их назначению</li> <li>- принципы интерпретации результатов лабораторных исследований в целях установления и (или) уточнения диагноза врожденного и (или) наследственного заболевания</li> <li>- методы пренатальной и преимплантационной диагностики врож-</li> </ul>	<p>гноз на основании результатов мeдико-генетических исследований</p>
--	--	---

ПК-3	Способность и готовность самостоятельно осуществлять научную исследовательскую деятельность в области генетики	<p>денных и (или) наследственных заболеваний, медицинские показания и медицинские противопоказания к их применению</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перспективы лечения наследственных болезней, задачи медико-генетических консультаций</li> </ul> <p>- актуальные проблемы и тенденции развития научных знаний по проблемам генетики</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системное понимание своей сферы исследований</li> <li>- основные базы данных для проведения научных исследований по проблемам генетики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальные направления научной работы в области генетики</li> <li>- обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость научного исследования в области генетики</li> </ul>	- навыками определения актуальных направлений научной работы в области генетики
------	--	---	---	---

### 3. Темы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование темы дисциплины	Содержание раздела	Код компетенции
1 Современные данные о геноме человека	2 Предмет и задачи антропогенетики как науки. История развития знаний о генетике человека. Достижения современной антропогенетики. Перспективы развития антропогенетики. Эволюционное учение. «Идеальный» человек. За и против селекции человека. Структура генетического материала в клетках человека. Структура генома человека. Виды нуклеотидных последовательностей в геноме человека. Программа «Геном человека». Картирование генов. Виды картирования генов. Генетическая безопасность человека. Генно-модифицированные организмы. Пищевые добавки и их влияние на геном человека. Аллельные и неаллельные гены. Варианты их взаимодействия у человека. Группы крови и их значение. «Бомбейский» феномен. Типы наследования признаков у человека. Воздействие факторов среды на экспрессию генов.	3 УК-1 УК-3 УК-5 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3
Человек как объект генетического анализа	Особенности человека, как объекта генетического анализа. Трудности проведения генетического анализа у человека. Достоинства человека, как объекта генетического анализа. Специфические методы проведения генетического анализа у человека. Генетический метод генетики человека. Принципы построения родословных. Символика родословных. Принципы определения типов наследования. Прогнозирование рисков рождения индивидов с патологиями. Близнецовый метод генетики человека. Характеристика типов близнецов. Причины рождения моно- и dizиготных близнецов. Конкордантность и дискордантность. Наследственность и среда. Формулы Холдингера. Популяционно-статистический метод генетики человека. Закон Харди-Вайнберга, отклонения от него. Условия идеальной популяции. Цитогенетический метод генетики человека. Методика получения хромосомных препаратов. События окраски хромосом: G, C, T, R, Q. Молекулярная цитогенетика. Многоцветная FISH. Молекулярно-генетические методы генетики человека. Полимеразная цепная реакция. Полиморфные варианты генов. Биохимический метод генетики человека. Основы реализации наследственной информации в клетке. Метаболиты и их роль в генетическом анализе.	УК-1 УК-3 УК-5 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3



<p>Генетические аспекты антропогенеза</p> <p>Генетика популяций человека</p>	<p>Теории происхождения человека. История становления человека как вида. Характеристика Чет-вертичного периода Кайнозойской эры. Австралопитек – предшественник человека. Древнейшие люди: питекантроп, синантроп. Становление рода Homo. Генетические доказательства эволюции человека. Филогенез человека по мтДНК, Y-хромосомы и по аутосомным маркерам.</p> <p>Сравнительный анализ электронных баз данных, характеризующих генетическую структуру со-временного и древнего населения (по гаплогруппам мтДНК, Y-хромосомы и по аутосомным мар-керам).</p> <p>Генетические данные о расселении и контактах различных популяций через исследования зако-номерностей распространения и взаимодействия языков.</p> <p>Распространение человека по планете. Формирование человеческих рас. Теории моно- и поли-центризма в происхождении рас. Расы человека и их характеристика. Расизм и его несостоятель-ность.</p> <p>Популяция человека. Генетические процессы в современных популяциях человека. Генетический полиморфизм. Типы изменчивости признаков. Геногеография. Экогенетика.</p> <p>Типы мутагенеза у человека. Действие естественного отбора в популяциях человека. Дрейфа ге-нов и поток генов. Пространственная структура популяции и субпопуляционные структуры. Про-цессы адаптации в популяциях человека</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-3</p> <p>УК-5</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>
<p>Антропосоматические аспекты генетики че-ловека</p>	<p>Морфологические и функциональные аспекты конституции человека. Классификации конститу-ционных типов. Медицинские и экологические проблемы конституции человека. Адаптивные типы человека и их характеристика. Адаптация в условиях урбанизации.</p> <p>Генетика пола. Типы формирования пола у разных организмов. Способы определения пола у че-ловека. Генетические, морфологические и физиологические аспекты полового диморфизма чело-века. Пенетрантность генов у человека. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследо-вание признаков, контролируемых полом.</p> <p>Периодизация постнатального онтогенеза человека. Характеристика этапов постнатального онто-генеза человека. Роль гено- и парататального онтогенеза в формировании основных показателей физического развития в постнатальном онтогенезе человека. Феномен акселерации. Биологиче-ский возраст. Критерии биологического возраста. Биологические основы старения.</p>	<p>УК-1</p> <p>УК-3</p> <p>УК-5</p> <p>ОПК-2</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p>

#### 4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование темы дисциплины	Контактная работа				Внеаудиторная (самостоятельная) работа, в том числе контроль	Итого часов	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	всего	из них					
		лекции	индивидуальные занятия	практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	л
Современные данные о геноме человека	1	-	1	-	16	17	С, СЗ, Пр
Человек как объект генетического анализа	1	-	1	-	16	17	С, БМ, СЗ, Пр
Генетические аспекты антропогенеза	1	-	1	-	17	18	С, СЗ, Пр
Генетика популяций человека	1	-	1	-	17	18	С, СЗ, Пр
Антропосоматические аспекты генетики человека	1	-	1	-	17	18	С, СЗ, Пр
<i>Зачет</i>	2	-	2	-	-	2	Пр., С
<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>66</b>	<b>72</b>	-

#### Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
	Пр.	С
БМ	контроль работы с биологическим материалом	оценка освоения практических навыков (умений, владений)
СЗ	оценка решения ситуационных задач	оценка по результатам собеседования (устный опрос)

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины по выбору генетика человека (аспирантура)

### Основная литература:

1. Курчанов, Н. А. Генетика человека с основами общей генетики: учеб. пособие/ Н. А. Курчанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Спец. Лит., 2009. - 192 с.

### Дополнительная литература:

- 1 Антропогенетическое изучение населения Центральной России : монография / [И. Н. Сорокина и др. ; под ред. М. И. Чурносова]. - М. : Изд-во РАМН, 2014. - 332 с.
2. Бочков, Н. П. Наследственные болезни [Электронный ресурс]: национальное руководство рекомендовано Российским обществом медицинских генетиков и Ассоциацией медицинских обществ по качеству / Бочков Н.П.; Гинтер Е.К., Пузырев В.П. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422311.html>
- 3 Геном человека и некоторые аспекты его функционирования : сб. статей / Курск. гос. мед. ун-т; под общ. ред. В. П. Иванова. - Курск: Изд-во КГМУ, 2014. - 188 с.

### Периодические издания (журналы):

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.
2. Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье".
3. Медицинская генетика.
4. Успехи современной биологии.

### Электронное информационное обеспечение и профессиональные базы данных:

1. Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации. Электронный рубрикатор клинических рекомендаций. – <http://cr.rosminzdrav.ru/#/>
2. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. – <http://www.who.int/ru/>
3. Консультант Плюс – [https://kurskmed.com/department/library/page/Consultant\\_Plus](https://kurskmed.com/department/library/page/Consultant_Plus)
4. Официальный сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/>
5. Официальный сайт Национальной электронной библиотеки (НЭБ) – <http://нэб.пф/>
6. Федеральная электронная медицинская библиотека – <http://193.232.7.109/feml>
7. Официальный сайт научной электронной библиотеки «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
8. Электронная библиотека КГМУ «Medicus» – [http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED)
9. Genetics-info - современный портал, освещающий последние достижения медицинской генетики: <https://genetics-info.ru/>
10. Ресурс по международной номенклатуре генов: <https://www.genenames.org/>
11. База литературных данных по генетической эпидемиологии: <https://phgkb.cdc.gov/PHGKB/startPagePubLit.action>
12. База данных по белковым последовательностям и функциональной информации: <https://www.uniprot.org/>
13. Каталог наследственных признаков и заболеваний у человека В. Макьюсика (Online Mendelian Inheritance in Man): <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim?TabCmd=Limits>
14. База данных по клинической диагностике редких наследственных заболеваний у детей (NORD, National Organization For Rare Disorders): <https://rarediseases.org/for-clinicians-and-researchers/resources/rare-disease-information/>
15. Европейский институт биоинформатики (EBI, European Bioinformatics Institute): <http://www.ebi.ac.uk/>
16. Геномная база данных (Ensembl, Human Genome Browser): [http://www.ensembl.org/Homo\\_sapiens/](http://www.ensembl.org/Homo_sapiens/)
17. База данных генов, их продуктам и их связям с болезнями (GeneCards): <https://www.genecards.org/>

18. База данных по мутациям генов у человека (HGMD, Human Gene Mutation Database): <http://www.hgmd.cf.ac.uk/ac/index.php>

19. Национальный центр информационных биотехнологий США: [www.ncbi.nlm.nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

20. База данных по фармакогенетике: <https://www.pharmgkb.org/>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, 4 этаж, научные лаборатории	<p><b>НИИ генетической и молекулярной эпидемиологии</b></p> <p><b>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:</b> специализированная мебель (учебная мебель); технические средства обучения и демонстрационное оборудование (персональные компьютеры, принтеры, сканеры, мультимедийные проекторы, ноутбуки, МФУ), специализированное оборудование и набор реактивов для проведения научных экспериментов (пропанол (изопропиловый спирт), зонды для ПЦР – PV Rox – VHQ1, набор для генотипирования на основе матричной лазерной десорбционно-ионизационной время – пролетной масс-спектрометрии аппаратного комплекса геномного времяпролетного масс-спектрометра 96 лучного формата с возможностью получения количественной оценки по аллелям, копийности гена и хромосомным абберациям).</p> <p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> вортекс-минциентрифуга "Микроспин" FV-2400; рН-метр ST3100-F в комплекте; мешалка магнитная MS-3000, шта-тив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; весы портативные серии Scout Pro SPS602F; весы прецизионные серии Pioneer PA114C; аквадистиллятор медицинский электрический АЭ-15; система высокой очистки воды Synergy с УФ лампой в комплекте; система получения сверхчистой воды Synergy.</p>	<p>1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010</p> <p>2. Операционная система — Microsoft Win Pro 7, договор № 904 от 24.12.2010</p> <p>3. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018</p>
2.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №6, комната приготовления растворов	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> изделя Errendorf из полимерных материалов для лабораторных исследований in vitro: карусель для дозаторов; автоматический одноканальный дозатор переменного объема Errendorf Reference 2; дозатор 8-канальный электронный 5-100 мкл с зарядным устройством: дозатор пипеточный; автоматический 8-канальный дозатор переменного объема Errendorf Reference 2, 10; дозатор пипеточный электронный Errendorf Xplorer, вариант исполнения: дозатор электронный переменного</p>	
3.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №7, моечная с автоклавами («Чистая зона»)	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> изделя Errendorf из полимерных материалов для лабораторных исследований in vitro: карусель для дозаторов; автоматический одноканальный дозатор переменного объема Errendorf Reference 2; дозатор 8-канальный электронный 5-100 мкл с зарядным устройством: дозатор пипеточный; автоматический 8-канальный дозатор переменного объема Errendorf Reference 2, 10; дозатор пипеточный электронный Errendorf Xplorer, вариант исполнения: дозатор электронный переменного</p>	

		<p>объема одноканальный, с принадлежностями (объем 5-100 мкл); дозатор пипеточный электронный Eppendorf Xplore, вариант исполнения: дозатор электронный переменного объема одноканальный, с принадлежностями (объем 0,5-10 мкл); центрифуга лабораторная "Eppendorf" Centrifuge 54xx, исполнение Centrifuge 5430 (knob); баня-термостаг водяная WB-4MS; автоклав горизонтальный 2540МК.</p>
<p>4.</p>	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №22, комната приготовления ПЦР-смесей, (лаборатория геномных исследований)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> микроцентрифуга-вортекс "Микроспин" FV-2400; термостаг Г ном; изделия Eppendorf из полимерных материалов для лабораторных исследований in vitro: карусель для дозаторов; автоматический одноканальный дозатор переменного объема Eppendorf Reference 2 до 10 мкл.; дозатор пипеточный электронный Eppendorf Xplore, вариант исполнения: дозатор электронный переменного объема одноканальный, с принадлежностями (объем 50-1000 мкл); дозатор автоматический 8-канальный переменного объема Eppendorf Research Plus, 0,5-10 мкл.; комплект дополнительного оборудования д/прибора Rotor-Gene Q RGQK-3-T7; прибор Rotor-Gene Q brlex д/проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени с принадлежностями; ПЭВМ:intelcore i3 6300/CoolermasterDP6-9GDSB-OL-GP/СтuсialCT4G4DFS8213/Gygabyte; флуориметрический анализатор экспрессии иРНК в клетках: термоциклер д/амплификации CFХ96 BioRad; микроцентрифуга-вортекс "Микроспин" FV-2400; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.</p>
<p>5.</p>	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №24, комната амплификации нуклеиновых кислот (лаборатория геномных исследований)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> бокс абактериальной воздушной среды БАВ-ЩР-"Ламинар-С"; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл Дозатор автоматич.8-канальный переменного объема Eppendorf Research Plus, 0,5-10 мкл.; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; штатив для до-</p>

		<p>заторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; ПЭВМ: intelcore i3 6300/CoolerMasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4G4DFS8213/Gygabyte; термомиклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения C1000 Touch в комплекте с модулем реакционным оптическим CFX96; ПЭВМ: intel-core i3 6300/CoolerMasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4G4DFS8213/Gygabyte; центрифуга-Вортекс для ПЦР планшет CVP-2; центрифуга медицинская лабораторная LMC-3000.</p>
<p>6.</p>	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №26, комната для выделения нуклеиновых кислот (биобанк)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> морозильник общелабораторный FFG1 1230V, вертикальный; морозильник общелабораторный FFG1 1230V, вертикальный; морозильник общелабораторный FFG1 1230V, вертикальный; морозильно-морозильный шкаф Liebherr LCv 4010; термостат суходозаторный серии BD; планшет для микрообъемов uDror (Thermo); спектрофотометр микропланшетный (анализатор иммунологический) Multiscan Go (Thermo); спектрофотометр ND-2000-EU, NanoDrop (включ. набор для восстановления рабочих поверхностей CHEM-PR1-K1); штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; термостат твердотельный с таймером TT-2 "Термит" по ТУ 9452-004-46482062-2002; термостат твердотельный с таймером TT-2 "Термит" по ТУ 9452-004-46482062-2002; флуориметр Qubit 3.0, 2 канала: 430-495/510-580 и 600-645/665-720 нм, 1x0,5мл, стартовый набор; автоматическая станция выделения НК и белков, QIAcube, QiaGen; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; аспиратор с сосудом ловушкой, FTA-1, включая блок питания 230VAC/12V, Biosan; шейкер-ротатор Multi BIO RS-24; изделия Eppendorf из полимерных материалов для лабораторн. исследований in vitro: штатив-карусель (Carousel pipette stand); автоматический одноканальный дозатор переменного объема Eppendorf Reference 2, 10-100 мкл.; автоматический одноканальный дозатор переменного объема Eppendorf Reference 2, 20 мкл.; автоматический одноканальный дозатор переменного объема Eppendorf Reference 2, 1000 мкл.; бокс вытяжной ШВ-1,5" Ламинар-С; водяная баня-термостат с перемешиванием WB-4MS; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный пе-</p>

		<p>ременного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; pH-метр ST3100-F в комплекте; лабораторная микроцентрифуга MiniSpin, вариант исполнения MiniSpin; лабораторная микроцентрифуга MiniSpin, вариант исполнения MiniSpin; магнитная мешалка с подогревом MSH-300; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.</p>
<p>7.</p>	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №30, комната приема и регистрации материала (биобанк)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> криохранилище Forma 902; лабораторный низкотемпературный ларь Liebherr LGT 4725 Mediline; центрифуга 5430; центрифуга лабораторная многофункциональная 5702, вариант исполнения: 5702R с принадлежностями; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; ПЭВМ: intelcore i3 6300/CoolermasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4GDFS8213/Gygabyte; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; спектрофотометр ND-Lite/print, с принтером, набор CHEM-PR1-KIT, раствор CHEM-CF-1 для калибровки, NanoDrog Technologies; термостат суховоздушный серии BD; термостат твердотельный программируемый малогабаритный ТТ-1-"ДНК-Техн." "Гном" по ТУ; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; высокоскоростная мини-центрифуга Microspin 12 с принадлежностями; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; томогенезатор д/разрушения образцов в молекулярной биологии TissueRuptor, Qiagen; водяная баня TW-2.02, 8.5л, из нержавеющей стали, макс. темп. 100 C, Elmi; аспиратор с сосудом ловушкой, FTA-1, включая блок питания 230VAC/12V, Biosan.</p>
<p>8.</p>	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №33, комната электрофторетической детекции</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> термостат суховоздушный: Инкубатор BD с принадлежностями; термоциклер TP4-ПЦР-01-"Терцик"; термоциклер TP4-ПЦР-01-"Терцик"; шкаф химический вытяжной ШВ-"Ламнар-С" по ТУ 9452-011-51495026-2014, вариант исполнения: ШВ-"Ламнар-С"-1,5; СВЧ-печь Samsung ME-81KRW-1; источник постоянного тока д/электрофореза; камера для горизонтального электрофореза в агарозных гелях; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мл.; гель-документирующая система, модель BioDoc-It, с принадлежностями; устройство д/репаративного и аналитического электрофореза нуклеиновых кислот серии SE; источник постоянного тока д/электрофореза; столик для заливки</p>



		<p>агарозных гелей с уровнем; камера для вертикального электрофореза на два геля; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; устройство д/электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях УЭФ-01-"ДНК-Техн." по ТУ 9443-002-46482062-2002; источник питания Эльф-4; устройство д/электрофореза нуклеиновых кислот в агарозных и акриламидных гелях; ПЭВМ: intelcore i3 6300/CoolerMasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4G4DFS8213/Gygabyte; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; весы портативные серии Scout Pro SPS402F, код товара: OH-SPS402F; мешалка магнитная с подогревом MSH-300; аквадистиллятор медицинский электрический АЭ-15; комплекс генетического анализа, основанного на методе пиросеквенирования, на базе системы PyroMark Q96 ID 9001672-T1; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; микроцентрифуга-вортекс "Микроспин" FV-2400; геномный времяпролетный анализатор, масс-спектрометр настольный, модель Mass Array CPM; ПЭВМ: intelcore i3 6300/CoolerMasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4G4DFS8213/Gygabyte; холодильник Атлант 2835-08.</p>
9.	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №39, комната жидкостной масс-спектрометрии (лаборатория биохимической генетики и метаболомики)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> анализатор биохимический полуавтоматический Clima MC-15, Ra1Technica; центрифуга медицинская лабораторная LMC-3000 с ротором R-12/1; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.</p>
10.	<p>Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, 18, 1 этаж, каб. №40, комната жидкостной масс-спектрометрии (лаборатория биохимической генетики и метаболомики)</p>	<p><b>Лабораторное оборудование для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик:</b> ридер планшетный многофункциональный формата VarioskanFlash; автоматическое промывающее устройство (вошер) микропланшетного формата: Вошер д/планшетов WellWashVorsa; переносная платформа для системного блока лабораторная Лаб-Про ЛК 200x500x700мм.; ПЭВМ: intelcore i3 6300/CoolerMasterDP6-9GDSB-OL-GP/CrucialCT4G4DFS8213/Gygabyte; автоматический 8-канальный дозатор переменного объема Eppendorf Reference 2, 10-100 мкл.; дозатор 8-канальный</p>

	<p>электронный 5-100 мкл с зарядным устройством; вортекс-миницентрифуга "Микроспин" FV-2400; высокоскоростной шейкер MPS-1 код товара: BS-010216-A03; термшейкер модель PST-60 HL, код товара: BS-010119-AAI; штатив для дозаторов; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 1-10 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 10-100 мкл.; дозатор механический 1-канальный переменного объема серии "ЛАЙТ", 100-1000 мкл.</p>	
--	--	--

## 7. Оценочные средства

### Вопросы для устной части зачёта

1. Антропогенетика как наука. Предмет и задачи. Актуальность. Значение антропогенетики как науки в современном обществе и для медицины.
2. История развития генетики человека.
3. Полимеразная цепная реакция. Ее роль в развитии генетических знаний.
4. Геном человека. Современные данные о структуре и функционировании.
5. Современные методы изучения генома человека.
6. Кариотип человека.
7. Методы картирования хромосом.
8. Хроматин. Типы хроматина и их характерные особенности у человека.
9. Методы генетики человека – генеалогический метод.
10. Методы генетики человека – близнецовый метод.
11. Методы генетики человека – молекулярно-генетический. Значимость молекулярно-генетического метода в практическом здравоохранении.
12. Цитогенетический метод, его основа. Показания для цитологического метода обследования. Методология.
13. Генетические аспекты здоровья населения.
14. Понятие о ГМО. История получения ГМО. Продукты с ГМО. Воздействие ГМО на организм.
15. Понятие о евгенике. Историческое развитие евгеники как науки. Положительная роль евгенического знания. Отрицательная роль евгенического знания. Евгеника в России.
16. Медицинская генетика как наука. Основные задачи и цели медицинской генетики на современном этапе развития медицины.
17. Медико-генетическое консультирование.
18. Возможности и перспективы профилактики наследственных заболеваний.
19. Конституция человека. Медицинские и экологические проблемы конституции.
20. Современные генетические данные о происхождении человека.
21. Метод «митохондриальной Евы» в реконструкции антропогенеза.
22. Современные данные по изучению Y хромосомы для эволюции человека.
23. Мутации. Причины, механизмы и типы мутаций у человека.
24. Закономерности мутагенеза.
25. Определение и свойства мутагенов. Классификация мутагенов.
26. Этногеномика как наука. Объект, предмет изучения, задачи.
27. Расово-антропологические типы человека. Характеристика основных рас человека.
28. Теории расообразования. Основные факторы расообразования.
29. Экогенетика как наука. Задачи экогенетики. Значение для медицины.
30. Генетика пола человека. Генетические, морфологические и физиологические аспекты полового диморфизма человека.
31. Биологический возраст: морфологические и психологические аспекты.
32. Феномен акселерации. Теории и причины.
33. Популяции человека. Факторы, изменяющие генетическую структуру популяции.
34. Процессы старения и старость как закономерный этап онтогенеза.
35. Механизмы формирования пола человека.

### Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для зачёта

**Задача 1.** Одна из форм цистинурии – нарушения метаболизма некоторых аминокислот, в результате чего в моче больных обнаруживаются цистин, лизин, аргинин, - наследуется как ауто-сомно-рецессивный признак. У гетерозигот наблюдается лишь повышенное содержание цистина в моче, у гомозигот образуются цистиновые камни в почках. Определите возможные формы проявления цистинурии у детей в семье, где один супруг страдал этим заболеванием, а другой имел лишь повышенное содержание цистина в моче. Какие формы цистинурии возможны у де-

тей в семье, где один из супругов страдал камнями в почках, а другой был нормален в отношении анализируемого признака?

**Задача 2.** Родившийся бесчерепной ребенок умер в тот же день. Второй ребенок в семье был опять таким же, а третий – нормальный сын, у которого в свою очередь родился бесчерепной ребенок. Родители фенотипически нормальны. Как можно объяснить эти факты?

**Задача 3.** Галактоземия (неспособность усваивать молочный сахар) наследуется как аутосомный рецессивный признак. Успехи современной медицины позволяют предупредить развитие болезни и избежать тяжелых последствий нарушения обмена. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гомозиготен по гену галактоземии, но развитие у него болезни было предупреждено диетой, а второй гетерозиготен по гену галактоземии?

**Задача 4.** Одна из форм агаммаглобулинемии, сочетающаяся с почти полным отсутствием лимфатической ткани, наследуется как аутосомный рецессивный признак. В семье у здоровых родителей родился ребенок с признаками данной формы агаммаглобулинемии. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет здоров?

**Задача 5.** Семейная гиперхолестеринемия наследуется как доминантный аутосомный признак. У гетерозигот это заболевание выражается в высоком содержании холестерина в крови, у гомозигот кроме того развиваются ксантомы (доброкачественная опухоль) кожи и сухожилий, атеросклероз. Определите возможность рождения детей с аномалией и степень ее развития в семье, где один из родителей кроме высокого содержания холестерина в крови имеет развитые ксантомы и атеросклероз, а другой нормален в отношении анализируемого признака. Определите возможную степень развития гиперхолестеринемии у детей в семье, где оба родителя имеют лишь повышенное содержание холестерина в крови.

**Задача 6.** Акаталазия (отсутствие каталазы в крови) обусловлена редким аутосомным рецессивным геном. Исследования активности каталазы показали, что у гетерозиготных людей она несколько понижена по сравнению с нормой. У обоих родителей и единственного сына в семье активность каталазы оказалась пониженной. Определите вероятность рождения в этой семье следующего ребенка полностью здорового.

**Задача 7.** Катаракты имеют несколько разных наследственных форм. Большинство из них у человека наследуется как доминантные аутосомные признаки, некоторые – как рецессивные аутосомные, несцепленные признаки. Какова вероятность рождения детей с аномалией, если оба родителя страдают ее доминантно наследующейся формой, но гетерозиготны по ней и еще гетерозиготны по двум рецессивным формам катаракты?

**Задача 8.** Близорукий (доминантный признак) левша (рецессивный признак) вступает в брак с женщиной, нормальной по обоим признакам. Известно, что у обоих супругов были братья и сестры, страдающие фенилкетонурией, но сами супруги нормальны в отношении этой аномалии. В их семье первый ребенок был нормален в отношении всех трех признаков, второй был близоруким левшой, а третий оказался больным фенилкетонурией. Определите генотипы родителей и всех трех детей. Определите вероятность того, что четвертый ребенок будет нормален по всем трем признакам.

**Задача 9.** Рассчитайте коэффициент наследуемости признака, если конкордантность монозиготных близнецов по данному признаку составляет 65%, а конкордантность дизиготных близнецов – 22%. Каково участие наследственных и средовых факторов в формировании данного признака?

**Задача 10.** Рассчитайте коэффициент наследуемости признака, если конкордантность монозиготных близнецов по данному признаку составляет 40%, а конкордантность дизиготных близнецов – 12%. Каково участие наследственных и средовых факторов в формировании данного признака?