

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:23  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области  
государственное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ  
Проректор**



**«30» мая 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.07.09. Генетика**

Направление подготовки	44.03.05 «Педагогическое образование»
Направленность (профиль /-и) программы	«Биология» , «Химия»
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Орехово-Зуево  
2023 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю/ям «Биология», «Химия» 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетика» является формирование у студентов необходимых компетенций, позволяющих на основе изучения генетических законов, сформировать понятие о наследственности, изменчивости и наследовании, как основных свойствах живых организмов, и на их основе осуществлять педагогическую деятельность, контроль и оценку формирования результатов образования.

**Задачи дисциплины** Изучение закономерностей наследственности и изменчивости на базе современных достижений различных разделов генетики.

- Изучение принципов наследования признаков, принципах наследственности, изменчивости и методах изучения этих важнейших свойств организма.
- Изучение мутаций и их значение для эволюции видов.
- Изучение генетики человека и причин возникновения наследственных заболеваний.
- Изучение последних достижений молекулярной генетики.

### 2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Генетика» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
<b>Профессиональные компетенции</b>	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

### Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

предметной области при решении профессиональных задач	
---	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генетика» Б1.О.07.08 относится к обязательной части образовательной программы (44.03.05 «Педагогическое образование»).

### 4. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел/тема	Семестр	Всего час.	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
				Контактная работа (ауд.)			СРС	
				Лекции	ЛР	ПЗ		
1.	Тема 1. История генетики. Место генетики среди биологических наук. Цитологические основы размножения клеток. Митоз. Мейоз.	8	4	2	0	0	2	
2.	Тема 2 Законы наследования Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Постановка скрещивания на различных статистических объектах. Дигибридное скрещивание.		4	2	0	0	2	
3.	Тема 3 Наследование и наследственность. Наследование при взаимодействии генов.		4	2	0	0	2	
4.	Тема 4 Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Наследование признаков, сцепленное с полом.		4	2	0	0	2	

	Хромосомная теория Т. Моргана.							
5.	Тема 5 Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Практическое использование достижений молекулярной генетики.		4	2	0	0	2	
6.	Тема 6 Изменчивость и ее причины. Методы изучения. Классификация изменчивости.		4	2	0	0	2	
7.	Тема 7 Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.		4	2	0	0	2	
8.	Тема 8 Модификационная изменчивость. Природа гена. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.		4	2	0	0	2	
9.	Тема 9 Генетические основы онтогенеза. Генотип. Фенотип. Генетика популяций. Генетические основы эволюции.		3	1	0	0	2	
10.	Тема 10. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики.		3	1	0	0	2	

11.	Тема 11. Материальные основы наследственности. Жизненный цикл клетки. Митоз, мейоз, гаметогенез		4	0	0	2	2	
12.	Тема 12. Наследственный аппарат клетки. Хромосомы как структурно-функциональная основа организации наследственного материала у эукариот.		4	0	0	2	2	
13.	Тема 13. Современные представления о реализации информации в клетке.		4	0	0	2	2	
14.	Тема 14. Структура гена. Множественный аллелизм.		4	0	0	2	2	
15.	Тема 15. Генетический анализ. Гибридологический метод. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Взаимодействие неаллельных генов.		4	0	0	2	2	
16.	Тема 16. Сцепленное наследование.		4	0	0	2	2	
17.	Тема 17. Сцепленное с полом наследование.		4	0	0	2	2	
18.	Тема 18. Наследственная и ненаследственная		3	0	0	2	1	

	изменчивость.							
19.	Тема 19. Генетика человека.		3	0	0	2	1	
20.	Промежуточная аттестация – зачет							
21.	ИТОГО в 7 семестре		108	18	0	18	36	36
22.	Всего за курс		108	18	0	18	36	36

## Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Лекции

#### *Тема 1. История генетики. Место генетики среди биологических наук. Цитологические основы размножения клеток. Митоз. Мейоз.*

Генетика — наука о закономерностях наследственности, наследования и изменчивости. Проявление наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном.

Методы генетики. Гибридологический анализ — основной специфический метод генетики, Использование методов биохимии, математики, цитологии, эмбриологии и др. наук в изучении генетических проблем.

История генетики. Ее истоки. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина, успехов селекции, эмбриологии и цитологии в становлении генетики. Основные этапы развития генетики от Менделя до наших дней.

Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н.И. Вавилов, Н.К. Кольцов, И.В. Мичурин, Г.А. Надсон и С.Г. Филиппов, А.С. Серебровский, Ю.А. Филипченко, Г.Д. Карпеченко, С.С. Четвериков, С.Г. Навашин, М.Ф. Иванов, Б.Л. Астауров, М.Е. Лобашев, П.П. Лукьяненко).

Основные разделы современной генетики — цитогенетика, молекулярная генетика, мутагенез, популяционная и эволюционная генетика, физиологическая генетика, генетика индивидуального развития, генетика поведения и др. Генетика микроорганизмов, генетика растений, генетика животных, генетика человека. Частная и сравнительная генетика.

Место генетики среди биологических наук. Значение генетики для современной систематики, физиологии, экологии. Генетический метод в современной биологии. Значение генетики в разработке комплекса проблем охраны природы.

Практическое значение генетики для сельского хозяйства, биохимической промышленности, для медицины и педагогики.

Значение генетики в развитии диалектико-материалистической философии. Мировоззренческое значение генетики и ее место в курсе общей биологии в средней школе.

Механизмы бесполого размножения прокариот. ДНК как носитель наследственной информации. Строение ДНК, полуконсервативный механизм репликации ДНК. Участие ферментов в репликации ДНК. Этапы синтеза ДНК у бактерий. Распределение дочерних молекул при делении клетки прокариот.

Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Хромосомы, хроматиды. Особенности распределения хромосом (хроматид) при делении клетки. Особенности воспроизведения и распределения цитоплазматических органоидов в процессе деления клетки. Эндомитоз.

Индивидуальность и парность хромосом. Видовая специфичность числа и морфологии хромосом. Кариотип. Особенности организации хромосом. Нуклеосомы. Цикл спирализации и деспирализации хромосом в митозе.

Особенности воспроизведения хромосом у эукариот. Асинхронность синтеза ДНК. Понятие о репликациях.

Ультраструктурная организация хромосом. Хромомеры как элемент продольной дифференциации хромосомы. Политения. Гигантская хромосома как модель интерфазной хромосомы.

Уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК хромосом. Сателлитная ДНК. Понятие о гетеро- и эухроматине. Дифференциальная окраска хромосом и ее значение в анализе кариотипа.

Генетическое значение митоза.

Цитологические основы полового размножения.

Мейоз как цитологическая основа образования и развития половых клеток (гамет). Фазы и стадии первого и второго мейотических делений. Особенности синтеза ДНК в мейозе. Характерные черты профазы I мейоза. Механизмы конъюгации гомологичных хромосом в мейозе. Значение синаптемального комплекса, его структура. Расхождение гомологичных и негомологичных хромосом в мейозе. Принципиальные различия поведения хромосом в мейозе и в митозе. Гаплоидное и диплоидное число хромосом. Генетическое значение мейоза.

Чередование гаплофазы и диплофазы в жизненных циклах растений, животных и микроорганизмов.

Гаметогенез у животных: сперматогенез и оогенез. Спорогенез (микроспорогенез и мегаспорогенез), гаметогенез у растений. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и растений.

Общие и специфические черты процесса оплодотворения у растений и животных.

Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез и апомиксис, гиногенез, андрогенез.

Особенности жизненных циклов у эукариотических микроорганизмов — дрожжи, нейроспора.

## ***Тема 2 Законы наследования Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Постановка скрещивания на различных статистических объектах. Дигибридное скрещивание.***

Особенности наследования при бесполом размножении клеток и организмов. Наследование в клонах.

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Принципиальное значение метода генетического анализа, разработанного Г. Менделем, — анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистотипных родительских форм, индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания.

Генетическая символика. Правила записи скрещивания.

Наследование при моно- и полигибридном скрещивании.

Наследование при моногибридном скрещивании. Понятие о реципрокных скрещиваниях. I закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения. Понятие о генах и аллелях. Аллелизм. Множественный аллелизм. Взаимодействие

аллельных генов (доминирование, неполное доминирование и кодоминирование). Возможность управления доминированием (работы И. В. Мичурина). Расщепление по фенотипу и по генотипу во втором и третьем поколениях. Гомозиготность и гетерозиготность. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещиваниях. Значение анализирующего скрещивания. II закон Менделя — закон расщепления или чистоты гамет. Цитологический механизм расщепления. Анализ расщепления в гаплофазе жизненного цикла. Тетрадный анализ.

Условия, обеспечивающие и ограничивающие проявление закона расщепления. Статистический характер расщепления.

Особенности наследования при нерегулярных типах полового размножения.

Наследование при дигибридном скрещивании. Расщепление по фенотипу и по генотипу при дигибридном скрещивании. Независимое наследование отдельных пар признаков, III закон Менделя. Цитологические основы независимого комбинирования генов, признаков. Закономерности полигибридного скрещивания. Комбинативная изменчивость, ее значение в селекции и в эволюции. Общая формула расщепления при полигибридных скрещиваниях.

### ***Тема 3 Наследование и наследственность. Наследование при взаимодействии генов.***

Принципы наследственности, вытекающие из законов наследования, открытых Менделем.

Наследование при взаимодействии генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Изменение расщепления по фенотипу в зависимости от типа взаимодействия генов. Отличительные особенности наследования количественных признаков. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Сочетание гибридологического, онтогенетического и биохимического методов как необходимое условие генетического анализа взаимодействия генов.

Плейотропное действие генов.

Понятие о целостности и дискретности генотипа.

### ***Тема 4 Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Наследование признаков, сцепленное с полом. Хромосомная теория Т. Моргана.***

Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Биология пола у животных и растений. Первичные и вторичные половые признаки. Относительная сексуальность у одноклеточных организмов.

Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм.

Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность.

Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола.



Соотношение полов в природе и проблемы его искусственной регуляции. Практическое значение регуляции соотношения полов в шелководстве и др.

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях. Наследование «крест-накрест» («крисс-кросс»). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

Явление сцепления генов. Расщепление в потомстве гибрида при сцепленном наследовании и отличие его от наследования при плеiotропном действии гена.

Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Понятие об интерференции и коинциденции. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты растений, животных и микроорганизмов.

Цитологическое доказательство кроссинговера. Учет кроссинговера при тетрадном анализе. Перекрест на хроматидном уровне. Гипотетические механизмы перекреста. Мейотический имитотический кроссинговер. Соматический мозаицизм. Неравный кроссинговер. Сравнение цитологических и генетических карт хромосом.

Влияние структуры хромосом, пола и функционального состояния организма на частоту кроссинговера. Генетический контроль конъюгации хромосом и частоты кроссинговера. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов.

***Тема 5 Нехромосомное (цитоплазматическое наследование). Особенности генетического анализа у микроорганизмов. Практическое использование достижений молекулярной генетики.***

Нехромосомное (цитоплазматическое) наследование. Относительная роль саморепродуцирующихся органоидов цитоплазмы и ядра в наследовании. Особенности нехромосомного (цитоплазматического) наследования и методы его изучения. Матроклинное наследование. Содержащие ДНК цитоплазматические органоиды клетки. Наследование через пластиды и митохондрии. Особенности организации генома митохондрий. Плазмогены. Цитоплазматическая мужская стерильность. Понятие о плазмоне. Генотип как система.

Особенности генетического анализа у микроорганизмов.

Увеличение разрешающей способности генетического анализа. Относительная простота организации клетки-организма. Прототрофность и ауксотрофность. Обнаружение и анализ биохимических мутаций у микроорганизмов (метод отпечатков, метод селективных сред ит. д.). Развитие концепции «1 ген—1 фермент» при изучении цепей биосинтеза у про- и эукариотических микроорганизмов.

Вирусы, бактериофаги как объекты генетики. Механизмы вирусной инфекции. Мутации у бактериофагов и вирусов. Анализ рекомбинации у фагов.

Явления трансформации и трансдукции у бактерий — прямые доказательства роли ДНК в наследственности и наследственной изменчивости. Роль фагов и вирусов в процессе трансдукции. Лизогения.

Плазмиды. Эписомы и их участие в переносе наследственной информации при конъюгации бактерий. Рекомбинация в мерозиготе. Построение циклически замкнутой карты расположения генов у бактерий.

Практическое использование достижений молекулярной генетики. Генная инженерия. Значение плазмид, эписом, профагов в генной инженерии. Ферменты, разрезающие и сшивающие ДНК (рестриктазы, лигазы). Преодоление эволюционных барьеров несовместимости при переносе наследственной информации путем генной инженерии.

## ***Тема 6 Изменчивость и ее причины. Методы изучения. Классификация изменчивости.***

Изменчивость, ее причины и методы изучения.

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Наследственная изменчивость организмов как основа эволюции. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов и значение ее для эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа — морфологические, биохимические, физиологические. Различия мутаций по их адаптивному значению: летальные и полuletальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Генетические коллекции мутантных форм и их использование в частной генетике растений, животных и микроорганизмов. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов.

Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические.

Генные мутации, прямые и обратные. Множественный аллелизм. Механизм возникновения серий множественных аллелей. Наследование при множественном аллелизме.

Хромосомные перестройки. Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефишенсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации), инверсии. Межхромосомные перестройки — транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри- и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек. Механизмы возникновения хромосомных перестроек. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции.

Геномные мутации. Умножение гаплоидного набора хромосом — полиплоидия. Фенотипические эффекты полиплоидии. Искусственное получение полиплоидов. Автополиплоидия. Расщепление по генотипу и фенотипу при скрещивании автополиплоидов. Аллополиплоидия. Мейоз и наследование у аллополиплоидов. Амфидиплоидия как механизм получения плодовых аллополиплоидов (Г. Д.

Карпеченко). Ресинтез видов и синтез новых видовых форм. Полиплоидные ряды. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений. Естественная и экспериментальная полиплоидия у животных.

Анеуплоидия (гетероплоидия): нулисомики и моносомики, полисомики. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм.

### ***Тема 7 Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.***

Цитоплазматические мутации, их природа и особенности.

Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

Индукцированный мутационный процесс. Влияние ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры, химических и биологических агентов на мутационный процесс. Основные характеристики радиационного и химического мутагенеза.

Генетические последствия загрязнения окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Количественные методы учета мутаций на разных объектах. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска.

Роль физиологических и генетических факторов в определении скорости спонтанного и индуцированного мутационного процесса.

Генетический контроль репарации ДНК. Ферменты репарации, этапы процессов. Репарация ДНК как механизм поддержания стабильности генетического аппарата клетки.

Генетический контроль рекомбинации. Молекулярные механизмы рекомбинации. Ферменты и этапы процесса рекомбинации.

Молекулярные механизмы мутагенеза. Мутации как ошибки в осуществлении процессов репликации, репарации и рекомбинации. Молекулярная природа генных мутаций — замены нуклеотидных пар, сдвиги рамки считывания. Специфичность действия мутагенов и проблема направленного мутагенеза.

### ***Тема 8 Модификационная изменчивость. Природа гена. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.***

Модификационная изменчивость. Генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости. Ненаследственная изменчивость как изменение проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды. Понятие о норме реакции.

Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости. Нормальное распределение — ее главная закономерность. Константы вариационного ряда и их использование для выявления роли генотипа в определении нормы реакции.

Природа гена. Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене как о единице функции, рекомбинации и мутации. Функциональный критерий аллелизма (*цис-транс*-тест). Внутригенная рекомбинация. Анализ тонкой структуры гена на примере локуса II у бактериофага T-4. Современные представления о структуре гена и аллелизме.

Колинеарность гена и его белкового продукта. Внутригенная (межаллельная) комплементация.

Ген как участок молекулы ДНК или РНК у некоторых вирусов.

Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Генетическая организация ДНК — последовательность нуклеотидных пар как основа кодирования наследственной информации.

Транскрипция. Типы РНК в клетке — информационная, транспортная, рибосомальная. Дискретность транскрипции. Генетический контроль и регуляция генной активности. Система оперона (регулятор—оператор—структурный ген), обеспечивающая дифференциальное функционирование генов у прокариотических микроорганизмов. Фермент РНК-полимераза и его участие в транскрипции.

Обратная транскрипция, ревертаза.

Гибридизация молекул — ДНК: РНК-гибриды.

Трансляция. Основные свойства генетического кода: триплетность, однонаправленное чтение кода без запятых, избыточность (вырожденность) кода. Синтез белка в бесклеточных системах, расшифровка кодонов. Таблица генетического кода. Универсальность кода.

Структура и свойства транспортных РНК. Взаимодействие кодон — антикодон. Структура рибосом и их функция в белковом синтезе. Инициация и терминация белкового синтеза. Функциональные границы гена.

Искусственный синтез гена. Перспективы исследований в этой области.

Особенности осуществления молекулярно-генетических процессов у высших организмов. Избыточная ДНК и структура гена у эукариот. Особенности транскрипции и трансляции у эукариот. Особенности репарации хромосом, рекомбинации и мутагенеза у эукариот.

Преимственность и диалектическое единство классической и молекулярной генетики.

### ***Тема 9 Генетические основы онтогенеза. Генотип. Фенотип. Генетика популяций. Генетические основы эволюции.***

Генетические основы онтогенеза. Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды.

Генетические основы дифференцировки. Первичная дифференциация цитоплазмы яйцеклетки до оплодотворения, преддетерминация общего плана развития.

Генетическая регуляция процессов пролиферации в онтогенезе.

Особенности воспроизведения хромосомного материала в связи с функциональным состоянием клеток и тканей. Политения и полиплоидия в связи с процессами дифференцировки в онтогенезе многоклеточных. Эндоредупликация хромосом, амплификация генов. Ядерный дуализм и полиплоидия макронуклеуса у инфузорий.

Функциональные изменения хромосом в онтогенезе. Функциональная гетерохроматизация хромосом. Хромомера как единица транскрипции (пuffs, ламповые щетки). Регуляция активности генов в связи с деятельностью желез внутренней секреции.

Действие и взаимодействие генов. Цепи биосинтеза. Время действия гена. Трансплантация ядер как метод изучения действия генов. Гибридизация соматических клеток как метод анализа действия генов. Трансплантация тканей как метод изучения

действия генов и дифференцировки. Генетические основы совместимости и несовместимости тканей.

Генотип и фенотип. Управление онтогенезом. Роль витаминов, гормонов и других биологически активных соединений в индивидуальном развитии и их значение для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и растений. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Значение единства внутренней и внешней среды в развитии организма.

Онтогенетическая изменчивость.

Онтогенетическая адаптация, значение генотипа в обеспечении пластичности организма на разных стадиях развития. Поведение животных как один из механизмов онтогенетической адаптации. Генетика поведения. Сигнальная наследственность, ее значение в процессе обучения и воспитания в человеческом обществе.

Дискретность онтогенеза. Стадии и критические периоды в развитии. Влияние экстремальных факторов внешней среды на процесс развития. Тератогенез, морфозы и фенкопии. Системный контроль генетических процессов.

Популяция и ее генетическая структура. Популяции организмов с перекрестным размножением и самооплодотворением. Учение В. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Наследование в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Гарди-Вайнберга.

Факторы генетической динамики популяций. Роль инбридинга в динамике популяций. Процесс гомозиготизации. Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций (С. С. Четвериков). Мутационный груз в популяциях. Возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Ненаправленность, мутационного процесса.

Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Понятие об адаптивной (селективной) ценности генотипов и о коэффициенте отбора.

Генетические факторы изоляции (хромосомные перестройки, авто- и аллополиплоидия).

Генетический гомеостаз и его механизмы. Гетерозиготность в популяции. Наследственный полиморфизм популяций. Изоферменты и биохимический метод анализа полиморфизма популяций. Переходный и сбалансированный полиморфизм.

Значение генетики в развитии эволюционной теории.

Значение генетики популяций для экологии и биогеоценологии. Значение генетики популяций в комплексе проблем охраны природы. Меры по сохранению генофонда планеты.

## ***Тема 10. Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики.***

Человек как объект генетических исследований.

Методы изучения генетики человека. Генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый, онтогенетический и популяционный методы.

Генеалогический метод как метод изучения характера наследования признаков. Анализ родословных.

Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека, номенклатура. Значение культуры лимфоцитов в изучении хромосом человека. Хромосомные болезни человека и методы их диагностики.

Биохимический метод в генетике человека. Генетический контроль цепей метаболизма у человека. Выявление и анализ отдельных мутантных белков у человека. Анализ структуры генов, ответственных за синтез  $\alpha$ - и  $\beta$ -цепей гемоглобина.

Значение комбинации цитогенетического и биохимического методов в генетике человека. Гибридизация соматических клеток как метод определения групп сцепления и локализации генов у человека.

Использование близнецового метода для разработки проблемы «Генотип и среда».

Выявление гетерозиготного носительства с помощью онтогенетического метода и значение его для медико-генетических консультаций.

Популяционный метод как метод определения частоты встречаемости и распределения отдельных генов среди населения. Изоляты.

Проблемы медицинской генетики. Наследственные болезни и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.

Генетическая концепция канцерогенеза. Иммуногенетика человека. Гемолитические аномалии. Болезни обмена веществ.

Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний. Генетическая опасность радиации, химических мутагенов и канцерогенов. Значение исследований по определению степени генетического риска контакта с мутагенами среды. Возможность терапии наследственных аномалий человека путем активного вмешательства в индивидуальное развитие. Значение ранней диагностики. Задачи медико-генетических консультаций.

Диалектический и исторический материализм о соотношении биологических и социальных факторов в человеческом обществе. Роль наследственности и среды в обучении и воспитании.

Критики расистских теорий с позиций генетики.

### **Практические работы**

**Тема №1. Материальные основы наследственности. Жизненный цикл клетки. Митоз, мейоз, гаметогенез.**

**Практическая работа №1.**

**Содержание:**

**Задание 1.** Митоз в растительной клетке (корешок лука). Рассмотрите готовые препараты корешка лука и изучите стадии митоза. При малом увеличении микроскопа найдите кончик корешка лука.

Найдите наибольшее скопление мелких клеток, находящихся на разных стадиях митоза. Рассмотрите клетки этой зоны под большим увеличением. Перемещая препарат, отыщите клетки, находящиеся в интерфазе и на различных фазах митоза, изучите их. Зарисуйте последовательно клетки на всех фазах митоза и в интерфазе.

**Задание 2.** Строение мужской половой клетки (сперматозоида) млекопитающего.

Изучите препарат на большом и малом увеличении. В поле зрения видно большое количество сперматозоидов, обратите внимание на их форму. Зарисуйте сперматозоид, обозначьте головку, акросому, шейку, хвостик

**Задание 3.** Строение женской половой клетки.

Рассмотрите препарат под большим увеличением. Сравните размеры, и форму женских и мужских половых клеток. Зарисуйте яйцеклетку. Запишите, в чем состоят основные отличия строения сперматозоида и яйцеклетки.

**Задание 4.** Гаметогенез.

Составьте схему гаметогенеза у животных и спорогенеза у растений, на которой обозначьте зоны, способ деления клеток в этих зонах и набор генетического материала. Охарактеризуйте особенности течения гаметогенеза и спорогенеза у растений и животных.

**Тема №2. Наследственный аппарат клетки. Хромосомы как структурно-функциональная основа организации наследственного материала у эукариот.**

**Практическая работа №2.**

**Содержание:**

**Задание 1.** Ядро и ядрышко клеток пленки лука

Приготовьте временный препарат пленки лука, окрасьте его мителе-новой зеленью. При этой окраске хорошо видно ядро, ядерная мембрана и ядрышко. Препарат рассмотрите под малым и большим увеличением. Зарисуйте клетку, обозначив ядро, ядрышко. Укажите связь ядрышка с наследственным аппаратом клетки.

**Задание 2.** Хромосомы метафазной пластинки человека.

Рассмотрите демонстрационный препарат метафазной пластинки человека. Обратите внимание на расположение и форму хромосом. Изучите препарат без зарисовки.

**Задание 3.** Гигантские политенные хромосомы хирономуса.

Рассмотрите препарат на большом и малом увеличении. Обратите внимание на полосатую исчерченность хромосом, объясните их происхождение. Зарисуйте политенные хромосомы хирономуса, обозначив эухроматиновые и гетерохроматиновые участки.

**Практическая работа №3.**

**Содержание:**

**Составление нормальной кариограммы хромосом человека**

Из предложенных Вам хромосом, пользуясь приведенной ниже классификацией, составьте кариограмму человека. Проведите анализ предложенного набора хромосом. Определите кариотип человека (мужской или женский), нормальный или аномальный. Зарисуйте половые хромосомы человека (X и Y).

**Классификация хромосом человека.**

*ГРУППА А. Хромосомы 1-3.*

Самые крупные. Хромосомы 1 (11мк) имеет почти медианную центромеру. Хромосома 2 (10,8 мк) почти равна 1-ой, имеет субмедианную центромеру. Хромосома 3 (8,3 мк) короче первой и второй. Положение центромеры - медианное.

*ГРУППА В. Хромосомы 4-5.*

Крупные хромосомы с субacroцентрически расположенными центромерами. Не отличаются друг от друга (7,7 мк).

*ГРУППА С. Хромосомы 6-12.*

Субметацентрические хромосомы. Хромосомы 6, 7 (7,2 - 6,8 мк) Седьмая хромосома более метацентрична, чем 6-ая. Восьмая хромосома более метацентрична, чем 9-ая (5,9 мк), из хромосом 10,11, 12 ( 5,7 - 5,8 мк) -12 наиболее субметацентрична, 11-ая иногда самая короткая.

*ГРУППА Д. Хромосомы 13-15.*

Акроцентрические хромосомы между собой не различаются (4,2 мк)

*ГРУППА Е. Хромосомы 16-18.*

Хромосома 16 (3,6 мк) - короткая с субмедианным расположением центromеры.

Хромосома 17 (3,5 мк). Хромосома 18 (3,8 мк) - самая короткая, положение центromеры субакроцентрическое.

*ГРУППА F. Хромосомы 19-20*

Короткие хромосомы (2,9 мк), с почти медианным расположением центromеры. Не отличаются друг от друга.

*ГРУППА G. Хромосомы 21-22.*

Хромосомы 21 (2,3 мк), 22 (2,8 мк) - акроцентрические.

X - хромосома (7,2 - 6,8 мк), очень похожа на хромосомы группы С.

Y - хромосома (2,3 мк), акроцентрическая короткая хромосома; сходна с хромосомами 21 и 22, отличается сближенными хроматидами длинного плеча.

### **Тема №3. Современные представления о реализации информации в клетке.**

#### **Практическая работа №4.**

##### **Содержание:**

**Задание 1.** ДНК и РНК в растительной клетке.

С нижней стороны листа комнатного растения традесканции снимите кожицу и поместите ее на 5 минут в фиксатор (спиртохлороформенную смесь, состоящая из 7 частей спирта и 3 частей хлороформа). Затем перенесите кусочек кожицы листа в чистую водопроводную воду, промойте в течении 2-х минут и поместите на стекло. На поверхности кусочка кожицы нанесите несколько капель красителя метилово-зеленого пиронина (МЗП); через 20 минут объект тщательно промойте водопроводной водой и приготовьте временный препарат. Изучите его под микроскопом. Обратите внимание на то, что ядро содержащее ДНК окрасилось в синий цвет, а цитоплазма с РНК - в яркомалиновый цвет, в зависимости от ее концентрации.

В альбоме запишите результат наблюдений.

**Задание 2.** Колинеарность триплетов ДНК, иРНК, тРНК и аминокислот молекуле белка при заданных кодогенах ДНК.

**Задание 3.**

Каким может быть аминокислотный состав фрагментов белковых молекул, синтезированных в рибосомах в присутствии следующих фрагментов иРНК:

- а) ГГУЦАГУЦГЦУЦГУГАУУ,
- б) УУГГАУГЦГЦЦАУААУУУГЦУ,
- в) ЦАУГАУГЦЦУГУУГЦУАЦ.

**Задание 4.**

Одна из полипептидных цепей ДНК содержит следующую последовательность нуклеотидных остатков:

ЦТТААЦАЦЦЦТГАЦТТЦГЦГЦЦГТЦГ

Какой может быть структура фрагмента иРНК, синтезированной на этой цепи? Каким будет аминокислотный состав фрагмента белка, синтезированный при считывании на рибосоме информации иРНК?

Если другая цепь указанного выше фрагмента ДНК, в свою очередь, будет использована для синтеза иРНК, то какими будут структуры фрагментов иРНК и белка, синтезированного на основе информации комплементарного фрагмента ДНК?

Используя таблицу 1 кодогенов ДНК выполните предложенные задания.



## КОД ДНК (ОСНОВАНИЯ - ДНК )

Таблица 1

первое основание	второе основание				Третье основание
	А	Г	Т	Ц	
А	фен фен лей лей	сер сер сер сер	тир тир	цис цис тир	А Г Т Ц
Г	лей лей лей лей	про про про про	гис гис гли гли	арг арг арг арг	А Г Т Ц
Т	иле иле иле мет	тре тре тре тре	асн асн лиз лиз	сер сер арг арг	А Г Т Ц

**Задание 5.** Схема строения ДНК.

Зарисуйте схему строения ДНК, выделите нуклеотид и обозначьте его составные части.

**Задание 6.** Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Используя полученные знания, сравните нуклеиновые кислоты по следующим параметрам и заполните таблицу 2.

Таблица 2

Признаки	ДНК	РНК
Местонахождение в клетке		
Местонахождение в ядре		
Строение макромолекулы		
Мономер		
Состав нуклеотида		
Типы нуклеотидов		
Свойства		
Функции		

**Тема №4. Структура гена. Множественный аллелизм.**

**Практическая работа №5.**

**Содержание:**

**Задание 1.** Фенотип и генотип АВО системы человека.

Вспомните особенности генотипического и фенотипического проявления системы АВО у человека и заполните таблицу 3.

Таблица 3

группа крови	фенотип			Генотип
	антиген	антитело	группа	

Фенотипическое проявление групп крови.

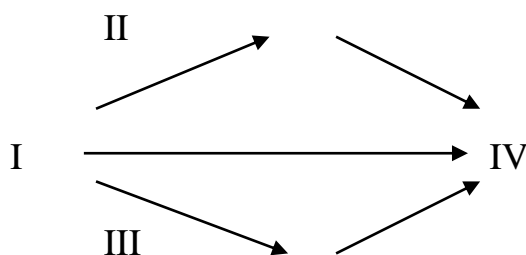
О (I группа) - антитела  $\alpha$ ,  $\beta$ .

A (II группа) - антитела  $\beta$ .

B (III группа) - антитела  $\alpha$ .

AB (IV группа) - антитела -

Знание фенотипического проявления групп крови находит практическое применение при переливании крови. При этом необходимо избегать встречи одноименных антигенов и антител, т.к. в этих случаях происходит реакция агглютинации. В настоящее время, учитывая различные антигены и антитела, открыто более 50 групп крови, поэтому сейчас переливание осуществляется только группа в группу, при отсутствии необходимой группы придерживаются следующей схемы переливания:



Генотипическое проявление групп крови.

I группа -  $I^{\circ}I^{\circ}$  - рецессивный признак

II группа -  $I^A I^A$  и  $I^A I^{\circ}$

III группа -  $I^B I^B$  и  $I^B I^{\circ}$

IV группа -  $I^A I^B$

Гены отвечающие за наследование групп крови у человека локализируются в 9 паре хромосом

Практическое применение знаний фенотипического проявления групп крови находят в судебно-медицинской экспертизе. Закономерности наследования групп крови у человека помогают при определении или исключении отцовства.

**Задание 2.** Определите фенотипы и генотипы групп кровив своей семье.

Таблица 4

Группа крови отца	генотип отца	группа крови матери	Генотип матери	группы крови детей	генотип детей

**Решите задачи.**

1. Во время войны родители потеряли ребенка. Позже они нашли его в детском доме. Он был очень похож на отца, но их ли это ребенок, если у отца была IV группа крови, у матери I, а у ребенка IV группа крови
2. В семье, 4 ребенка имеют разные группы крови, определите генотипы их родителей, если известно, все они родные и являются родными детьми своих родителей.
3. Родители гетерозиготны по группе крови A и B, произвели на свет однойцовых близнецов, какова вероятность того, что у обоих детей кровь будет относиться к группе B? Если дети будут двойняшки?
4. У мальчика группа крови I, а у сестры IV. Что можно сказать о группах крови их родителей.
5. Определите фенотип и генотип групп крови детей, если известно, что их родители имеют: мать I группу крови, а отец III; мать II группу, а отец IV.
6. Судебно-медицинская экспертиза устанавливая отцовство определила, что у ребенка IV группа крови, у предполагаемого отца I, а у матери II группа. Решите проблему отцовства. (у ребенка I группа крови, у матери и у отца II).
7. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группы крови, а родители другого II и IV группу. Исследования показали, что дети имеют I и II группы, определите кто чей сын ?

**Тема №5. Генетический анализ. Гибридологический метод. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Взаимодействие неаллельных генов.**

**Практическая работа №6.**

**Содержание:**

**Решение задач.**

1. Детская форма амавротической семейной идиотии наследуется аутосомно-рецессивно и заканчивается обычно смертельным исходом к 4-5 годам. В семье здоровых родителей первый ребенок умер от этой болезни. Каков прогноз в отношении здоровья следующего ребенка?
2. В брак вступают кареглазые, имеющие веснушки люди (признаки доминантные), у них родились голубоглазая и без веснушек дочь. Определите вероятность рождения следующего ребенка, похожего на родителей.
3. Женщина с вьющимися волосами (неполное доминирование), имеющая карие глаза, выходит замуж за голубоглазого мужчину с вьющимися волосами. Первая дочь родилась голубоглазой и курчавой. Возможно ли в этой семье рождение кареглазых

- детей с прямыми волосами?
4. У человека одна из форм близорукости доминирует над нормальным зрением. Голубоглазый близорукий мужчина (его мать имела нормальное зрение) женился на кареглазой женщине с нормальным зрением. У них родился голубоглазый близорукий ребенок. Какие фенотипы могут быть еще у детей в этом браке и с какой вероятностью?
  5. Катаракта имеет несколько наследственных форм. Какова вероятность рождения детей с аномалией, если оба родителя больны и дигетерозиготны по обоим типам наследования.
  6. В семье, где родители хорошо слышали и имели один гладкие. А другой вьющиеся волосы. Родился глухой ребенок с гладкими волосами. Второй ребенок хорошо слышал и имел вьющиеся волосы. Какова вероятность появления в этой семье глухих детей с вьющимися волосами если ген вьющихся волос доминирует над гладкими, а глухота - рецессивный признак.
  7. Катаракты имеют несколько разных наследственных форм. Большинство из них наследуется как доминантные аутосомно-рецессивные признаки, некоторые – как рецессивно-аутосомные не сцепленные признаки. Какова вероятность рождения детей с аномалией, если оба родителя страдают ее доминантной формой и гетерозиготны по ней и еще гетерозиготны по двум рецессивным формам катаракты.

**Тема №6. Сцепленное наследование.**  
**Практическая работа №7**

**Содержание:**

**Решение задач:**

1. У человека катаракта и многопалость вызываются доминантными аллелями двух сцепленных генов. Здоровая женщина выходит замуж за мужчину, страдающего этими признаками (многопалость унаследовал от отца, а катаракту от матери). Оцените вероятность того, что их ребенок будет: а) одновременно страдать обеими аномалиями; б) страдать одной из двух аномалий; в) полностью здоров? Допустите, что кроссинговер не происходит.
2. У человека резус-положительность и эллиптоцитоз определяются сцепленными доминантными генами. В брак вступает мужчина с эллиптоцитозом и резус-положительным фактором (мать которого имела отрицательный резус-фактор, а отец был болен эллиптоцитозом) и здоровая женщина, имеющая отрицательный резус-фактор. Определите вероятность возможных фенотипов детей в этой семье.
3. Ген А и В относится к одной группе сцепления, расстояние между генами 40 морганид. Оцените вероятность рождения детей в браке, где оба родителя дигетерозиготны, при этом женщина получила доминантные гены от отца, а мужчина - один - от матери, а другой от отца.
4. В брак вступают родители. Страдающие катарактой и полидактилией (оба дигетерозиготны). Оба родителя получили катаракту от матери, аполидактилию – от отца. Каков прогноз в отношении здоровья детей, если допустить, что кроссинговер не наблюдается?
5. Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными тесно сцепленными, т.е. не образующими кроссинговер генами. Однако сцепленными могут быть не обязательно гены указанных аномалий, но и ген катаракты с геном нормального строения кисти и наоборот.
6. Женщина унаследовала катаракту от своей матери, а полидактилию от отца. Ее муж нормален в отношении обоих признаков. Чего скорее можно ожидать от их детей: одновременного проявления катаракты и полидактилии, отсутствия обоих признаков или наличие только аномалии - катаракты или полидактилии?
7. Какое потомство можно ожидать в семье, где муж нормален, а же на гетерозиготна по обоим признакам, если известно, что мать жены тоже страдала обоими аномалиями, а

- отец был здоров.
- В 1967 году были построены хромосомные карты кукурузы. Ген устойчивости к кобылкам (ag) дает 11% кроссинговера, с геном мужской стерильности (ms), 14% с геном окраски стержня початка (P) и 24% с геном полосатых листьев (sg). В свою очередь ген ms с геном P дает кроссинговера, а с геном sg - 35%. Постройте хромосомную карту и определите положение каждого локуса.
  - При картировании X-хромосомы дрозофилы было обнаружено, что ген sv дает перекрест с геном es в 8,2% случаев, с геном hw - в 13,7% случаев, с геном cb - 2,3%, с геном sn - 7,3%. Ген hw с геном es образует 5,5% кроссоверных гамет, с геном oc - 7,1%. Между геном sn и геном oc обмен участками происходит в 2,1% гамет, между sn и du - 15,2%, между sn и s - 22%. Ген b с геном s образует 23% гамет с перекрестом, с геном du - 29,8%, с геном oc - 42%. Постройте карту хромосом.

### **Тема №7. Сцепленное с полом наследование.**

#### **Практическая работа №8.**

##### **Содержание:**

##### **Решение задач.**

- Мужчина - гемофилик женится на здоровой женщине. У них рождаются здоровые дети, вступающие в брак с лицами. Не страдающими гемофилией. Обнаружится ли у внуков гемофилия, если да. То с какой вероятностью возможно появление больных внуков и внучек?
- В браке здоровых родителей родился сын - альбинос (аутосомно-рецессивный признак), страдающий гемофилией. Определите вероятные генотипы родителей, а также оцените вероятность рождения второго сына здоровым?
- Женщина, страдающая катарактой (доминантно - аутосомная форма), с нормальной свертываемостью крови выходит замуж за гемофилика, имеющего нормальное зрение. У них родился сын - гемофилик. Каков прогноз в отношении здоровья в этой семье?
- Талассемия - не полностью доминантный аутосомный признак (гомозиготы почти всегда погибают). Дальтонизм - рецессивен, сцеплен с X - хромосомой. Дигетерозиготная женщина вступает в брак с мужчиной, страдающим легкой формой талассемии, но с нормальным зрением. Какова вероятность рождения полностью здоровых детей в этой семье?
- Гипертрихоз сцеплен с Y-хромосомой, а ихтиоз сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать здорова по двум признакам, а мужчина - обладатель гипертрихоза, родился мальчик с признаками ихтиоза. Определите вероятность рождения здоровых детей?
- В брак вступают родители с нормальной свертываемостью крови, имеющие II и III группы крови. У них рождается сын - гемофилик, имеющий I группу крови. Укажите генотипы родителей и генотипы детей, возможных в этой семье.

### **Тема № 8. Наследственная и ненаследственная изменчивость.**

#### **Практическая работа №9.**

##### **Содержание:**

Статистическое изучение изменчивости количественных признаков.

Предполагается оценить вариабельность нижеследующих антропометрических показателей в группе. Для этого необходимо провести замеры и предварительный расчет индексов каждого студента. С помощью ростомера или сантиметровой ленты измерить рост студентов группы. Полученные данные занесите в таблицу 5.

Таблица 5

Классы	сред. знач. класса X	частота варианта f	отклонение от ср. арифмет. $(X-\bar{X})^2$	квадрат отклонения $(X-\bar{X})^2$	произведение частоты на квадрат отклонения $f(X-\bar{X})^2$
153-155	154				
156-158	157				
159-161	160				
162-164	163				
165-167	166				
168-170	169				
171-173	172				
174-176	175				
177-179	178				
180-182	181				
Сумма		n=			2 =

Распределить полученные результаты по классам с интервалом 3,0см. Вычислить среднюю арифметическую ( $\bar{X}$ ) каждого вариационного ряда, квадрат отклонений от средней арифметической  $(X-\bar{X})$ , среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ -сигма), коэффициент корреляции ( $r$ ) и ошибку средней арифметической ( $m$ ).

$$\bar{X} = \frac{\sum E - X}{n}$$

$\sigma$ -сигма для малых вариационных рядов вычисляется по формуле

Среднее квадратичное отклонение дает возможность при сравнении данного признака с другими в значительно большей степени судить о размахах изменчивости (т.е. о норме реакции), при сравнении изменчивости различных признаков (рост, масса тела и др.) необходимо вычислить и коэффициент вариации.

$$V = \frac{\sigma * 100\%}{\bar{X}}$$

Чем больше произведено измерений, тем точнее результат. Поэтому обязательно следует учитывать среднюю ошибку ( $m$ ).

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Истинная средняя величина выражается значением.

$$\bar{X} + m$$

Для определения наличия или отсутствия зависимости одного количественного признака от другого (например, рост и масса тела) вычисляют коэффициент корреляции.

Корреляция бывает положительная (+1) и отрицательная (-1), о положительной корреляции говорят, когда коэффициент  $r > 0,5$ , т.е. применимо к нашему случаю можно сказать, что с увеличением роста увеличивается длина стопы у человека.

Модификационная изменчивость - явление массовое. Отдельные особи в группе всегда отличаются друг от друга, их признаки варьируют. В

зависимости от характера варьируемого признака различают изменчивость качественную и количественную.

При качественной изменчивости разница между объектами выражена качественными показателями. Количество объектов с определенным качественным признаком обычно в процентах от общего количества.

Количественная изменчивость характеризуется разной степенью выраженности признака. Варьирующий признак выражается в конкретных числах (см, м, г, кг, и т.д.)

Определенное значение варьирующего признака называют вариацией, которую обозначают через  $X$ .

Число, характеризующее повторяемость вариации называют частотой признака ( $f$ ).

Сумма всех частот равна числу объектов в ряду, ее обозначают через  $n$ .

Среднее арифметическое  $X$  дает общее представление о группе объектов и является средним, наиболее характерным признаком.

Варьирование признака, по которому вычисляется среднее арифметическое, характеризуется - стандартным отклонением ( $\sigma$ ).

Для сравнения варьирования признаков разной размерности пользуются относительной величиной, которая называется коэффициентом вариации ( $V$ ).

Для характеристики варьирующего признака определяют также ошибку среднего арифметического ( $m$ ).

Показатель зависимости между признаками называется коэффициентом корреляции ( $r$ ), который определяет зависимость между анализируемыми величинами.

## **Тема №9. Генетика человека.**

### **Практическая работа №10.**

#### **Содержание:**

**Задание 1.** Генеалогический метод анализа наследственности человека.

Составьте родословную и определите тип наследования признака, используя следующие данные:

1. Пробанд - здоровая женщина - имеет двух здоровых братьев и двух братьев больных алькоптонурией (выделение с мочой гомогентизиновой кислоты). Мать пробанда здорова и имеет двух здоровых братьев. Отец пробанда болен алькоптонурией и является двоюродным дядей своей жены. У него есть здоровый брат и здоровая сестра. Бабка по линии отца была больной и состояла в браке со своим двоюродным здоровым братом. Бабка и дед по линии матери здоровы, отец и мать деда также здоровы. При этом мать деда является родной сестрой деда пробанда со стороны отца.

Определите вероятность рождения больных алькоптонурией детей в семье пробанда при условии, если она выйдет замуж за здорового мужчину, мать которого страдала алькоптонурией.

2. Пробанд страдает ночной слепотой. Его два брата также больны. По линии отца пробанда страдающих ночной слепотой не было. Мать пробанда больна. Две сестры и два брата пробанда здоровы. Они имеют только двух здоровых детей. По материнской линии дальше известно: сестра бабушки больна, а брат здоров; прадедушка (отец бабушки) страдал ночной слепотой, сестра и брат дедушки были больны; прадедушка был болен, его брат имеющий больную дочь и двух больных сыновей, также болен. Жена пробанда, ее родители и родственники здоровы.

Определите вероятность рождения больных детей в семье пробанда.

3. Пробанд страдает легкой формой серповидноклеточной анемии. Его супруга здорова. Она имеет дочь также с легкой формой анемии. Мать и бабушка пробанда страдали этой же формой серповидноклеточной анемии. Остальные сибсы матери и ее отца здоровы. У жены пробанда есть сестра, больная легкой формой анемии. Мать и отец жены пробанда страдали анемией, кроме того, известно, что у отца было два брата и сестра с

легкой формой анемии и что в семье сестры отца двое детей умерло от серповидноклеточной анемии.

Определите вероятность рождения детей с тяжелой формой анемии в семье дочери пробанда, если она выйдет замуж за такого же мужчину, как ее отец.

4. Пробанд - больная мозжечковой атаксией женщина. Ее супруг здоров. У них шесть сыновей и три дочери. Один сын и одна дочь больны мозжечковой атаксией остальные дети здоровы. Пробанд имеет здоровую сестру и трех больных братьев. Здоровая сестра замужем за здоровым мужчиной и имеет здорового ребенка. Три больных брата пробанда женаты на здоровых женщинах. В семье одного два здоровых сына и одна здоровая дочь, в семье второго брата здоровый сын и больная дочь, в семье третьего - два сына и три дочери здоровы. Отец пробанда болен, а мать здорова.

Какова вероятность появления больных детей у больной дочери пробанда, если она выйдет замуж за здорового мужчину?

5. Одна из форм рахита не излечивается обычными дозами витамина Д. Пробанд юноша, страдающий этой формой рахита. Его сестра здорова. Мать пробанда больна рахитом, отец здоров. У матери пробанда было трое братьев - все здоровы. Дед пробанда по линии матери болен, бабушка здорова. Дед имел двух здоровых братьев и одного больного. У здоровых братьев деда от здоровых жен было пять здоровых сыновей (у одного четыре сына, у другого - один). У больного брата деда жена была здорова. У них было три больные дочери и два здоровых сына. У двух больных дочерей брата деда пробанда от здоровых мужей было по одной здоровой дочери. Еще у одной больной дочери брата деда пробанда, состоящей в браке со здоровым мужчиной, два сына, один из которых болен, и больная дочь. У здоровых сыновей брата деда пробанда жены здоровы. Здоровы и их дети.

Определите вероятность рождения больных рахитом детей в семье пробанда в случае. Если он вступит в брак со своей больной троюродной сестрой.

**Задание 2.** Цитогенетический метод. Анализ кариотипа человека.

Проведите анализ предложенного Вам набора хромосом человека. Составьте кариограмму и определите есть ли отклонения в анализируемом Вами кариотипе. Определите пол человека.

**Задание 3.** Близнецовый метод.

Пользуясь таблицей 8 определите в формировании каких болезней ведущая роль принадлежит наследственности, а какие обусловлены влиянием внешней среды.

Примеры конкордантности по некоторым морфофизиологическим признакам и заболеваниям у монозиготных и дизиготных близнецов в процентах.

Таблица 8

Признаки	МБ	ДБ
Цвет глаз Цвет волос	99,5	28,0
	97,7	23,0
Форма губ Форма ушей	100,0	65,0
	98,0	20,0
Папиллярные линии	92,0	40,0
Маниакально-депрессивный психоз	73,1	15,2
Шизофрения	67,0	12,1
Эпилепсия	60,8	12,3
Сахарный диабет	84,0	37,0
Туберкулез	66,7	23,0
Ревматизм	47,3	17,3
Воспаление среднего уха	30,1	9,8



Косолапость	45,5	18,2
Врожденный вывих бедра	41,4	2,8
Корь	97,4	95,7
Коклюш	97,7	92,0
Ветряная оспа	92,8	89,2
Скарлатина	56,4	41,2

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы (из ОС MOODLE ГГТУ).

### *Перечень учебно-методических пособий для самостоятельной работы*

1. Митютько, В. Типы изменчивости организмов : учебное пособие / В. Митютько, Т.Э. Позднякова ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2016. - 22 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445947>

### *Перечень учебно-методических материалов для самостоятельной работы*

Задание 1. Опишите клеточный цикл, его периоды, их характеристику и особенности у различных видов клеток.

Задание 2. Укажите соответствия.

Тип наследования: Заболевания:

- 1) Х-сцепленный, а) полидактилия,
- 2) Аутомно-доминантный, б) фенилкетонурия,
- 3) Аутомно-рецессивный. в) гемофилия,
- г) дальтонизм,
- д) альбинизм.

Задание 3. Впишите недостающие термины.

А) БЛИЗНЕЦОВЫЙ МЕТОД В ГЕНЕТИКЕ ЧЕЛОВЕКА БЫЛ ПРЕДЛОЖЕН ..... В ..... Году.

Б) ТЕРМИН «ЦИТОГЕНЕТИКА» ВВЕДЕН ..... В ..... ГОДУ.

Задание 4.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Метод генетики человека: Позволяет установить:

- 1) Генеалогический, а) вклад среды в формирование признака,
- 2) Биохимический. б) генные мутации,
- в) тип наследования признака,
- г) вероятность генной мутации,
- д) хромосомные мутации.

Задание 5.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

Метод генетики человека: Позволяет установить:

- 1) Близнецовый а) вклад наследственности в формирование признака,
- б) генные мутации,

- 2) Цитогенетический в) тип наследования признака,
- г) вклад среды в формирование признака,
- д) хромосомные мутации.

Задание 6. ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.

ОСНОВАТЕЛЯМИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ЯВЛЯЮТСЯ ..... И  
....., КОТОРЫЕ УСТАНОВИЛИ, ЧТО В КАРИОТИПЕ ЧЕЛОВЕКА 46  
ХРОМОСОМ.

Задание 7.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЯ.

X-сцепленные признаки: Примеры:

- 1) Доминантные, а) атрофия зрительного нерва,
- 2) Рecessивные. б) рахит,
- в) гемофилия,
- г) темная эмаль зубов.

Задание 8.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.

ГИПОТЕЗА «ОДИН ГЕН – ОДИН ФЕРМЕНТ» БЫЛА ПРЕДЛОЖЕНА ..... И  
..... В ..... ГОДУ.

Задание 9.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.

Совокупность особей, обладающих проявлением изучаемого признака,  
и представленная в один ряд по убывающим или возрастающим значе-  
ниям его, называется [.....] [.....]

Задание 10.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.

ВПЕРВЫЕ ГЕННАЯ ПАТОЛОГИЯ БЫЛА ОПИСАНА  
на примере заболевания .....

Задание 11.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.

ПРЕДПОЛОЖЕНИЕ О ПАРАЛЛЕЛИЗМЕ ПОВЕДЕНИЯ ГЕНОВ И ХРОМОСОМ ПРИ  
МИТОЗЕ И МЕЙОЗЕ ВЫСКАЗАЛ ..... В ..... ГОДУ.

Задание 12.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

К задачам генетики человека относятся:

- а) установление закономерностей наследования признаков в популяциях человека,
- б) изучение особенностей реализации потока генетической информации во всех клетках организма человека,
- в) оценка всех эффектов воздействия экзогенных факторов на генотип человека,
- г) предупреждение врожденных пороков развития,
- д) изучение причин возникновения наследственных болезней,
- е) изучение особенностей организации генома человека.

Задание 13.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

Для диагностики наследственных болезней необходимо:

- а) применять клинико-генеалогический метод,
- б) проверять все специфические симптомы заболевания,
- в) отличать наследственные болезни от хронических,
- г) применять закон Харди-Вайнберга,
- д) изучать патологические изменения в органах и системах органов.

Задание 14.

ВПИШИТЕ НЕДОСТАЮЩИЕ ТЕРМИНЫ.  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКА РОЖДЕНИЯ БОЛЬНОГО РЕБЕНКА В СЕМЬЕ ДО  
НАСТУПЛЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ ИЛИ НА ЕЕ РАННИХ СРОКАХ НАЗЫВАЕТСЯ  
[.....] [.....].

Задание 15.

УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ.

Медицинская генетика не изучает:

- а) причины возникновения наследственных болезней,
- б) патогенез наследственных болезней,
- в) особенности их клинического проявления,
- г) закономерности наследования признаков в популяциях человека,
- д) эффективные методы коррекции наследственных болезней,
- е) возможности предупреждения наследственных болезней.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) Генетика используются электронные образовательные ресурсы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС ГГТУ):

- раздел Генетика <http://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=3353>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

##### **Перечень основной литературы:**

1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>

##### **Перечень дополнительной литературы:**

1. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики : учебное пособие / Н.А. Курчанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. - 192 с. : ил. - ISBN 978-5-299-00411-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726>

#### **8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем**

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

##### **Современные профессиональные базы данных:**

Ссылки на электронные образовательные ресурсы, представленные в информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.mon.gov.ru> - Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации

<http://www.edu.ru> - Федеральный портал "Российское образование"

<http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://ege.edu.ru/ru/index.php> - Официальный портал поддержки ЕГЭ

<http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://rosuchebnik.ru> – Официальный сайт корпорации «Российский учебник»

(издательство «ДРОФА – ВЕНТАНА»): каталог издательства, методическая помощь для учителей, новости образования.

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Научная электронная библиотека

### **Информационные справочные системы:**

<http://www.priroda.ru/> – Природа России

[www.dssac.ru/elektronnye-utchebniki](http://www.dssac.ru/elektronnye-utchebniki) - Электронная бесплатная библиотека учебников и книг по почвоведению, агрохимии, физике и химии почв.

[www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - Естественно-научный образовательный портал Мин-ва образования РФ.

[biology.asvu.ru/](http://biology.asvu.ru/) - Вся биология. Полный курс биологии, а также актуальные вопросы и новейшие достижения в сфере данной науки предназначен старшеклассникам, студентам средних и высших учебных заведений, а также учителям общеобразовательных школ.

[www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru) - Полевой учебный центр Ассоциации "Экосистема". Сайт общественной некоммерческой образовательной организации, которая действует как методический и координационный центр, ориентированный на работу с образовательными учреждениями и общественными организациями, ведущими учебную, исследовательскую и природоохранную работу с детьми в природе. На сайте описаны учебные программы полевых практик для школьников и методических семинаров для педагогов, информация о методических материалах по исследованиям в природе: пособиях, фильмах, компьютерных и печатных определителях растений и животных России.

<http://www.biology.ru> – Открытый колледж. Биология.

[bio.1september.ru](http://bio.1september.ru) – Журнал Биология.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

<b>Аудитории</b>	<b>Программное обеспечение</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором;</li><li>- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-</li></ul>	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 ...

<p>образовательную среду ГТТУ;</p> <p>- специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования;</p>	
--	--

№п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Микроскоп	Для выполнения лабораторных работ
2	Бинокулярный микроскоп	Для выполнения лабораторных работ

### 10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):



/ к.б.н., доцент Коротков О.В./

подпись

Программа утверждена на заседании кафедры биологии и экологии от 16.05.2023., протокол №10.

Зав. кафедрой



/ к.б.н., доцент Хотулева О.В./

подпись

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Б1.О.07.09  
ГЕНЕТИКА**

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование»

**Направленность (профиль) программы:** «Биология», «Химия»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Орехово-Зуево  
2023 г**

### Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование профессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения профессиональных компетенций
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

#### 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	Тест (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний и умений обучающегося.	Тестовые задания	Оценка <i>«Отлично»</i> выставляется за тест, в котором выполнено более 90% заданий. Оценка <i>«Хорошо»</i> выставляется за тест, в котором выполнено более 75 % заданий. Оценка <i>«Удовлетворительно»</i> выставляется за тест, в котором выполнено более 60 % заданий. Оценка <i>«Неудовлетворительно»</i> выставляется за тест, в котором выполнено менее 60 % заданий.
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
2	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Оценка <i>«Отлично»</i> : <b>знание</b> теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); <b>умение</b> анализировать проблему, содержательно и стилистически

				<p>грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал;</p> <p><b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p> <p>Оценка «Хорошо»:</p> <p><b>знание</b> основных теоретических положений вопроса;</p> <p><b>умение</b> анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу.</p> <p><b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Оценка «Удовлетворительно»:</p> <p><b>знание</b> теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне);</p> <p><b>умение</b> выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано;</p> <p><b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Оценка «Неудовлетворительно»:</p> <p><b>знание</b> понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано;</p> <p><b>умение</b> анализировать учебный материал не продемонстрировано;</p> <p><b>владение</b> аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>
--	--	--	--	---

Оценка «Отлично» и «Хорошо» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Неудовлетворительно» соответствует показателю «компетенция не освоена»

**1.3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**



**Оценочные средства для проведения текущего контроля**  
**Тестовые задания**

**Тестовые задания закрытого типа.**

**1. Выберите 1 правильный ответ.**

Гены являются неаллельными, если они расположены в:

- а) одной хромосоме,
- б) одинаковых локусах гомологичных хромосом,
- в) разных локусах негомологичных хромосом,
- г) разных локусах гомологичных хромосом,

**2. Выберите 1 правильный ответ.**

Гомозиготный организм:

- а) образует один тип гамет,
- б) образует два типа гамет,
- в) содержит одинаковые аллельные гены,
- г) не дает расщепления при скрещивании с аналогичной по генотипу особью и образует несколько типов гамет,

**3. Выберите 1 правильный ответ.**

Особь с генотипом Вв:

- а) гомозиготна по рецессивному признаку,
- б) гомозиготна по доминантному признаку,
- в) гетерозиготна,
- г) не содержит доминантного гена,

**4. Выберите 1 правильный ответ.**

Особь с генотипом СС:

- а) гомозиготна по рецессивному признаку,
- б) гомозиготна по доминантному признаку,
- в) гетерозиготна,
- г) образует два типа гамет,

**5. Выберите 1 правильный ответ.**

Используя специальные научные знания по генетике охарактеризуйте рецессивный ген:

- а) проявляется в гомозиготном состоянии,
- б) проявляется в гетерозиготном состоянии,
- в) проявляется в гомо- и гетерозиготном состоянии,
- г) подавляет доминантный ген,

**6. Выберите 1 правильный ответ.**

Организм, гетерозиготный по двум парам признаков, образует:

- а) 2 типа гамет,
- б) 4 типа гамет,
- в) 1 тип гамет,
- г) 8 типов гамет,
- д) 6 типов гамет.

**7. Выберите 1 правильный ответ.**

Гипотезу чистоты гамет высказал:

- а) У. Бэтсон,
- б) Н. Вавилов,
- в) Т. Морган,
- г) Г. Мендель,
- д) Де Фриз.

**8. Выберите 1 правильный ответ.**

Кроссинговер между гомологичными хромосомами не происходит у:

- а) мужчин;
- б) самца тутового шелкопряда;
- в) самца дрозофилы;
- г) самки дрозофилы;
- д) женщин.

**9. Выберите 1 правильный ответ.**

Кроссинговер — это:

- а) обмен генами,
- б) обмен негомологичными участками хромосом,
- в) обмен целыми хромосомами,
- г) обмен целыми хроматидами,
- д) обмен участками гомологичных хромосом.

**10. Выберите 1 правильный ответ.**

Число групп сцепления в организме равно:

- а) диплоидному набору хромосом,
- б) числу половых хромосом,
- в) гаплоидному набору хромосом,
- г) числу аутосом,
- д) числу морганид

**Тестовые задания открытого типа.**

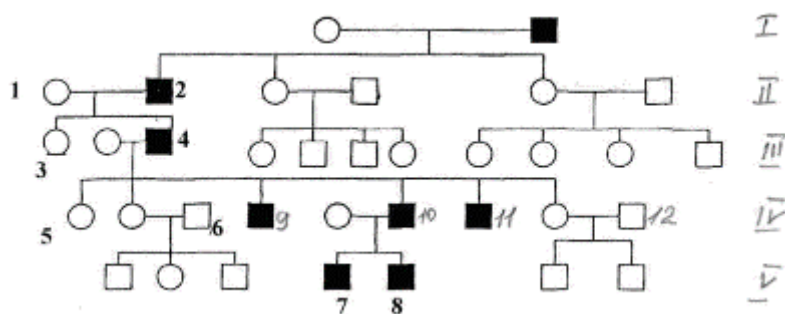
*Впишите недостающие термины.*

**1. Сколько типов гамет образует организм с генотипом AABbCcDD?**

Ответ напишите цифрами.

**2. Рассмотрите предложенную генеалогическую схему. Тёмным цветом обозначено проявление изучаемого признака. Определите с какой хромосомой сцеплен признак.**

Ответ дайте символом.



**3. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Присутствие гена более чем в 2х состояниях называется \_\_\_\_\_ аллелизмом.

**4. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

При скрещивании гибридов первого поколения между собой происходит расщепление признаков в потомстве по \_\_\_\_\_ - 3:1.

**5. Решите предложенную задачу:**

У томатов ген красной окраски плодов доминирует над желтой окраской. При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Определите сколько получено растений с желтыми плодами.

**6. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Используя скрещивание растений, различающихся по контрастным признакам, ..... в ..... году сформулировал и обосновал идею о существовании наследственных факторов.

**7. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Присутствие только одной аллели и в единичном числе у диплоидного организма называется ..... состоянием.

**8. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Скрещивание потомков с одной из исходных родительских форм называется .....

**9. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма, доступных наблюдению, которые формируются в результате реализации генотипа в определенных условиях среды, называется .....

**10. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Гены, контролирующие один и тот же признак и расположенные в гомологичных хромосомах, называются ...[.....]

**11. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Скрещивание организма, генотип которого необходимо определить, с организмом, гомозиготным по рецессивному аллелю, называется .....

**12. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Сцепленное наследование может быть ..... и .....

**13. Впишите недостающий термин, применив его в нужной форме:**

Взаимодействие аллельных генов, при котором доминантный ген полностью подавляет действие рецессивного, называется .....

*Укажите соответствия.*

21. Учёные:

- 1) Четвериков С.С.;
- 2) Бэтсон В.;
- 3) Гаррод А.;
- 4) Давиденков С.Н.;
- 5) Корренс К.

Их вклад в развитие генетики:

- а) переоткрыл законы Менделя
- б) изучал генетику популяций,
- в) предложил термин «генетика»
- г) разработал медико-генетическое консультирование
- д) изучал врождённые болезни обмена аминокислот.

22. Генотипы родителей:

при полном доминировании:

- 1) AA x aa;
- 2) Cc x Cc;
- 3) LLmm x LLMM;
- 4) Aa x aa;
- 5) BbDd x BbDd.

Расщепление в потомстве по фенотипу

- а) 1:1;
- б) 1:2:1;
- в) 3:1;
- г) 9:3:3:1;
- д) 13:3
- е) 100% единообразно.

### *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

#### **Вопросы к экзамену**

1. История развития генетики. Изменчивость, наследственность, наследование.
2. Селекция как наука. Методы преодоления не скрещиваемости у растений.
3. Первый и второй закон Г.Менделя.
4. Основные методы селекции (гибридизация и отбор).
5. Моногибридное скрещивание. Неполное доминирование.
6. Классическое и современное понимание природы и структуры гена.
7. «Гипотеза чистоты гамет» Г. Менделя. Анализирующее и возрастное скрещивание.
8. Трансформация, трансдукция и конъюгация у бактерий. Значение этих процессов.
9. Доминантный ген, чистая линия, гомозигота, гетерозигота, аллельность, множественный аллелизм.
10. Значение работы Н.И.Вавилова «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости».
11. Третий закон Г.Менделя. Условия, при которых он не действует.
12. Значение работы Н.И.Вавилова «Учение о центрах происхождения и многообразия культурных растений».
13. Типы наследования (сцепленное, неИ.о.зависимое, сцепленное с полом).
14. Цитоплазматические мутации.
15. Наследование при взаимодействии генов (плейотропия).
16. Работа Г.Д.Карпенко и её значение.
17. Наследование при взаимодействии генов (комплементарность).
18. Хромосомные мутации (делеция, инверсия, дупликация, транслокация).
19. Наследование при взаимодействии генов (эпистаз).
20. Мутация. Мутационная теория Гуго де Фриза.

21. Наследование при взаимодействии генов (полимерия).
  22. Комбинации. Модификационная изменчивость.
  23. Сцепленное наследование. Группа сцепления.
  24. Модификационная изменчивость и её значение для выживания видов.
  25. Кроссинговер. Цитологические доказательства кроссинговера.
  26. Генные и хромосомные болезни человека.
  27. Кроссинговер. Генетические доказательства кроссинговера.
  28. Генетика человека. Аутосомнодоминантный и аутоомнорецессивный типы наследования.
  29. Генетика пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Хромосомные типы определения пола.
  30. Наследственные болезни человека и причины их возникновения.
  31. Генетика пола. Балансовая теория Бриджеса и её значение.
  32. Методы изучения генетики человека.
  33. Сцепленное с полом наследование.
  34. Антропогенетика. Человек как объект генетических исследований.
  35. Генетические законы Г. Менделя.
  36. Основные положения хромосомной теории Т.Г. Моргана.
  37. Полиплоиды, гетерополиплоиды, гетерополиплоиды, автополиплоиды, аллополиплоиды.
  38. Балансовая теория Бриджеса.
  39. Кроссинговер. Процент кроссинговера.
  40. Цитоплазматические мутации у растений.
  41. Генные и хромосомные мутации и причины их возникновения.
  42. Определение типов наследования (неИ.о. зависимое, сцепленное, сцепленное с полом) по результатам анализирующего скрещивания).
  43. Объекты современной молекулярной генетики и их биологические особенности.
  44. Норма реакции и её значение для организма.
- Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<b>ПК-1.1</b>	Вопросы к зачету Тестовые задания Практические задания
	<b>ПК-1.2</b>	Практические задания
	<b>ПК-1.3</b>	Практические задания