

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ГЕНЕТИКА

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических занятиях.
практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы для выполнения заданий на занятиях.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Методические материалы для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы
1	Основные этапы развития генетики. Методы генетических исследований.	Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Гибридологический анализ. История генетики. Значение эволюционной теории Ч.Дарвина. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Основные разделы генетики. Место генетики среди биологических наук. Практическое значение.
2	Материальные основы наследственности. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот .	Строение ДНК, характер репликации ДНК. Этапы синтеза ДНК у бактерий. Клеточный цикл. Митоз как механизм бесполого размножения у эукариот. Фазы митоза. Хромосомы, хроматиды. Индивидуальность и парность хромосом. Видовая специфичность и морфологии хромосом. Кариотип. Особенности организации хромосом эукариот. Нуклесомы. Цикл спирализации и деспирализации хромосом в митозе. Понятие о репликациях. Ультраструктурная организация

		<p>хромосом. Гигантская хромосома как модель интерфазной хромосомы.</p> <p>Цитологические основы полового размножения. Мейоз. Фазы и стадии мейоза.</p>
3	<p>Закономерности наследования признаков и принципы наследования. Сцепление генов.</p>	<p>Наследование при моно- и дигибридном скрещивании.. Генетическая символика. Наследование при моногибридном скрещивании. Понятие о рецессивных скрещиваниях. Первых закон Менделя. Значение анализирующего скрещивания. Второй закон Менделя – закон расщепления или чистоты гамет. Наследование при дигибридном скрещивании. Расщепление по генотипу и фенотипу. Независимое наследование отдельных пар признаков. Третий закон Менделя. Закономерности полигибридного скрещивания. Типы взаимодействия генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующие действия генов. Плейотропное действие генов.</p>
4	<p>Генетика пола.</p>	<p>Биология пола у животных и растений. Первичные и вторичные половые признаки. Хромосомная теория определения пола.</p>
5	<p>Изменчивость и ее причины и методы изучения.</p> <p>Мутационная изменчивость.</p>	<p>Изменчивость и ее причины и методы изучения. Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости. Роль модификационной изменчивости.</p> <p>Мутационная изменчивость. Принципы классификации мутаций. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные мутации, прямые, обратные. Модификационная изменчивость. Генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости. Понятие о норме реакции. Математический метод как основной метод для изучения модификационной изменчивости. Константы вариационного ряда.</p>
6	<p>Генетические основы онтогенеза механизмы дифференцировки, действия и взаимодействия генов, генотип и фенотип. Стадии и критические этапы в онтогенезе.</p>	<p>Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды. Генетическая регуляция процессов полиферации в онтогенезе. Полипloidия и полиплоидия в связи с процессом дифференциации в онтогенезе многоклеточных. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе..</p>
7	<p>Генетика популяций и генетические</p>	<p>Генетическое равновесие. Закон Харди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций. Процесс гомозиготизации.</p>

	основы эволюции. Популяция и её генетическая структура, факторы генетической динамики популяции.	Роль мутационного процесса в генетической динамике популяций. Мутационный груз в популяциях. Популяционные волны (дрейф генов). Действие отбора как направленного фактора. Генетические факторы и изоляция. Генетический гомеостаз и его механизмы. Гетерозиготность в популяции. наследственный полиморфизм в популяциях.
8	Генетика человека. Методы изучения генетики человека. Проблемы медицинской генетики.	Генеалогический метод. Анализ родословных. Кариотип человека. Геном человека. Биохимический метод в генетике человека. Гибридизация соматических клеток. Использование близнецового метода для разработки проблемы «генотип и среда».
9	Генетические основы селекции. Селекция как наука и как технология. Источники изменчивости для отбора, системы скрещивания растений и животных, методы отбора.	Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о породе, сорте, штамме. Источник изменчивости для отбора. Инбридинг. Линейная селекция, аутинбридинг, отдаленная гибридизация. Явление гетерозиса.

Пример содержания практических занятий

Методическая разработка практического занятия по теме «Организация наследственного материала».

Оборудование: схемы, таблицы

Вопросы предварительного контроля.

- 1.Какие уровни организации наследственного материала вы знаете?
2. Назовите свойства генов.
- 3.Назовите свойства генетического кода.
- 4.Назовите уровни упаковки генетического материала.

Ход работы.

Решение задач.

- 1.Гены, которые должны были включиться в работу в периоде G_2 , остались неактивными. Отразится ли это на ходе митоза?
- 2.Ядро соматической клетки человека содержит 23 пары хромосом. Каково возможное разнообразие гамет одной особи, если не учитывать кроссинговер?
3. Выпишите типы гамет, которые образуются у особей, имеющих генотипы: AA, Rr ,ss ,AaBb.

4. При митозе сперматогоний человека не разошлись хроматиды X- хромосомы. Определите все возможные варианты кариотипа:
 А) у сперматоцитов 1 порядка
 Б) у сперматоцитов 2 порядка.
5. Сколько типов гамет и какие , образуют организмы с генотипами:
 А) MmNnSsRr
 Б) MMnnssRR
 В) DdeeFfHh
6. Ядро яйцеклетки и ядро сперматозоида имеет равное количество хромосом, но у яйцеклетки объем цитоплазмы и количество цитоплазматических органоидов больше, чем у сперматозоида. Одинаково ли содержание в этих клетках ДНК?
7. Укажите количество хромосом в группе C, согласно Денверской классификации у мужчин и у женщин.
8. Хромосомы каких групп, согласно Денверской классификации являются метацентрическими?
9. Хромосомы каких групп, согласно Денверской классификации являются субметацентрическими?
10. Хромосомы каких групп, согласно Денверской классификации являются акроцентрическими?

Вариант 1.

1. Уровни организации генетического материала.
2. Записать схему биосинтеза белка.

Вариант 2.

1. Свойства генетического кода.
2. Что означает понятие рекогниция?

Вариант 3.

1. Опишите три стадии трансляции.
2. Что такое колинеарность?

Вариант 4.

1. Свойства генов.
2. Что такое индукторы?

Вариант 5.

1. Классификация генов.
2. Объясните понятие репрессия, корепрессор.

Вариант 6.

1. Регуляция работы генов у прокариот.
2. Объясните понятие антикодон.

Вариант 7.

1. Регуляция работы генов у эукариот.
2. Что такое трансляция?

Вариант 1.

1. Уровни организации генетического материала.
2. Записать схему биосинтеза белка.

Вариант 2.

1. Свойства генетического кода.
2. Что означает понятие рекогниция?

Вариант 3.

- 1.Опишите три стадии трансляции.
- 2.Что такое колинеарность?

Вариант 4.

- 1.Свойства генов.
- 2.Что такое индукторы?

Вариант 5.

- 1.Классификация генов.
- 2.Объясните понятие репрессия, корепрессор.

Вариант 6.

- 1.Регуляция работы генов у прокариот.
- 2.Объясните понятие антикодон.

Методическая разработка

Практического занятия по теме:

« Закономерности наследования признаков и принципы наследования».

Цель занятия: изучить законы Менделя, уяснить основные понятия, термины применяемые при изучении данной темы, научится решать задачи на моногибридное скрещивание.

Вопросы предварительного контроля.

- 1.Что такое гибридологический метод?
2. Объясните понятие «гибрид».
- 3.Дайте определение 1 закона Менделя.
4. Сформулируйте второй закон Менделя.
5. Сформулируйте 3 закон Менделя.

Ход работы.

1.Записать в тетрадь основные понятия: генотип, фенотип, наследственность, гомологичные хромосомы, ген, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота, доминантный ген, рецессивный ген.

2.Решение задач.

А) у мыши ген черной окраски доминирует над его аллелем коричневой окраски; ген длинных ушей над аллелем коротких ; ген жесткой шерсти над аллелем мягкой шерсти. Выберите буквы для этих трех пар аллелей и составьте таблицу генов, генотипов и фенотипов.

Б) У крупного рогатого скота ген комолости доминирует Р над геном, определяющим наличие рогов р Какой генотип у рогатых и у комолых животных ?

В) У овец черная окраска рецессивна по отношению к белой. Генотип какой овцы (черной или белой) можно указать сразу?

Г) Серый цвет мухи дрозофилы доминирует над черным

- 1.В серии опытов по скрещиванию серой мухи с черной, было получено 117 серых особей и 120 черных. Определите генотипы родительских форм.
2. При скрещивании серых мух в потомстве оказалось 1392 особи серого цвета и 467 особей черного цвета. Определите генотипы родительских форм.

Д) При скрещивании серых кур с белыми все потомство оказалось серым. В результате второго скрещивания этого серого потомства опять с белыми получено 172 особи. Из которых было 85 белых и 87 серых.

Каковы генотипы исходных форм и их потомков в обоих скрещиваниях?

Е) Две черные самки мыши скрещивались с коричневым самцом. Одна самка в нескольких пометах дала 20 черных и 17 коричневых потомков, вторая 33 черных.

Методическая разработка

Практического занятия по теме:

« Закономерности наследования признаков и принципы наследования».

Цель занятия: изучить законы Менделя, уяснить основные понятия, термины применяемые при изучении данной темы, научиться решать задачи на дигибридное скрещивание.

Вопросы предварительного контроля.

1. Дайте определение следующим понятиям:

аллели, неаллельные гены, аллельные гены, генотип, фенотип, наследственность, гомологичные хромосомы, ген, гомозигота, гетерозигота, доминантный ген, рецессивный ген, гибридизация, дигибрид, «чистые линии», транскриптон, процессинг, сплайсинг, ген-терминатор, ген-регулятор, ген-оператор, оперон.

Ход работы

Решение задач на моно- и дигибридное скрещивание.

1. Задача 1 У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в негомологичных хромосомах. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье? Рассмотрите два случая когда юноша гомозиготен и когда гетерозиготен по обоим признакам.

2. Задача 2 Отец с курчавыми волосами (доминантный признак) и без веснушек и мать с прямыми волосами и с веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и курчавые волосы. Определите генотипы родителей и детей.

3. Задача 3 Одна из форм катаракты и одна из форм глухонмоты передаются как аутосомные рецессивные несцепленные между собой признаки. Отсутствие резцов и клыков верхней челюсти также может передаваться как рецессивный признак. Какова вероятность рождения детей со всеми тремя аномалиями в семье. Где оба родителя здоровы, но гетерозиготны по всем трем парам генов?

4. Задача 4 Фенилкетонурия и одна из редких форм агаммаглобулинемии швейцарского типа наследуются как аутосомные рецессивные признаки. Успехи современной медицины позволяют снять тяжелые последствия нарушения обмена фениланина?

1. Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по обеим парам генов?

2. Определите вероятность рождения больных фенилкетонурией и жизнеспособность таких детей в семье, где оба родителя гетерозиготны по обеим парам признаков.

5. Задача 5. Одна из форм глаукомы детерминируется доминантным аутосомным геном, а вторая имеет аутосомно-рецессивный тип наследования. Какова вероятность рождения больного ребенка если оба родителя дигетерозиготны?

Методическая разработка.

Практического занятия по теме:

«Множественные аллели, плейотропия, летальные гены, пенетрантность».

Цель занятия: Изучить Закономерности аллельного и неаллельного взаимодействия. уяснить основные понятия, термины применяемые при изучении данной темы, научиться решать типовые задачи.

Вопросы предварительного контроля.

1. Что такое множественные аллели.

2. Объясните понятия: пенетрантность, плейотропность, летальный ген.

Ход работы

Решение задач.

1 задача 1. Хондродистрофия в большинстве случаев зависит от доминантного гена с полной пенетрантностью. Причем гомозиготы по этому гену погибают до рождения. Супруги больны хондродистрофией. Определите вероятность рождения у них больного ребенка.

2 задача 2. Группа крови - наследственный признак, детерминированный геном. Который имеет не две, а три аллели (множественный аллелизм). Какие группы крови возможны у детей. Если у их матери – вторая группа, а у отца – первая?

3. Задача 3. Ангиоматоз сетчатки глаза детерминирован доминантным аутосомным геном, пенетрантность которого – 50%. Какова вероятность рождения больного ребенка, где оба супруга гетерозиготны по данному гену?

4. Задача 4. По данным шведских генетиков. Некоторые формы шизофрении наследуются как аутосомно- доминантные признаки. У гомозигот пенетрантность гена равна 100%. А у гетерозигот – 20%. Определите вероятность рождения больных детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.

5. Задача 5. У матери первая группа крови, а у отца четвертая. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

6. Задача 6. Подагра определяется доминантным аутосомным геном. Пенетрантность гена у мужчин составляет 20%, а у женщин она равна 0.

1. Какова вероятность заболевания подагрой детей у гетерозиготных родителей.

2. Какова вероятность заболевания подагрой в семье, где один из родителей гетерозиготен, а другой нормален по анализируемому признаку.

Методическая разработка.

Практического занятия по теме:

«Взаимодействие генов».

Цель занятия: изучить Закономерности аллельного и неаллельного взаимодействия, научиться решать типовые задачи.

Вопросы предварительного контроля.

1. Объясните понятия: полное доминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, множественный аллелизм.

2. Объясните понятия: комплементарность, эпистаз, полимирия.

Ход работы

1 Решение типовых задач.

1 задача 1. Редкий ген a у человека вызывает анофтальмию, его аллель A обуславливает нормальное развитие глаз, у гетерозигот глазные яблоки уменьшены. Определите расщепление по фенотипу и генотипу у потомков. Если их родители имеют уменьшенные глазные яблоки.

2 задача 2 Серповидноклеточная анемия и талассемия наследуются как два признака с неполным доминированием; гены не сцеплены между собой и находятся в аутосомах. У гетерозигот по серповидноклеточной анемии. Так же как и у гетерозигот по талассемии, заболевание не имеет выраженной клинической картины. Но во всех случаях носители гена талассемии или серповидноклеточной анемии устойчивы к малярии. У двойных гетерозигот (дигибриды по обоим парам анализируемых признаков) развивается микродрепаноцитарная анемия.

Гомозиготы по серповидноклеточной анемии и талассемии в подавляющем большинстве случаев умирают в детстве.

Определите вероятность рождения совершенно здоровых детей в семье, где один из родителей гетерозиготен по серповидноклеточной анемии, но нормален по талассемии, а другой – гетерозиготен по талассемии, но нормален в отношении серповидноклеточной анемии.

Задача 3. У некоторых людей эритроцитарные антигены (A и B) могут быть в слюне. Наличие антигенов A и B в слюне определяется геном S-секреторы, ген s-несекреторы. При исследовании крови и слюны 4-х членов семьи установлено, что мать имеет антиген B в эритроцитах, но не содержит его в слюне; отец содержит антиген A и в эритроцитах, и в слюне; в эритроцитах первого ребенка имеются антигены A и B, но их нет в слюне; у второго ребенка антигены A и B отсутствуют и в эритроцитах, и в слюне. Определите возможные генотипы всех указанных лиц.