

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра медицинской биологии, генетики и экологии**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
Б1. Б16**

***Рекомендуется для направления подготовки
КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ 37.05.01***

***Уровень высшего образования Специалитет
Квалификация (степень) выпускника Клинический психолог***

**Факультет Медицинской психологии
Форма обучения очная**

Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов составлены в соответствии с содержанием рабочей программы дисциплины «Концепция современного естествознания»

Разработчики:

Мякишева Ю.В., доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой медицинской биологии, генетики и экологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

Сказкина О.Я., кандидат медицинских наук, доцент, заведующая учебной частью кафедры медицинской биологии генетики и экологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

Федосейкина И. В., кандидат педагогических наук, доцент кафедры медицинской биологии генетики и экологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

Богданова Р.А., старший преподаватель кафедры медицинской биологии генетики и экологии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России

Методические рекомендации для студентов рассмотрены и одобрены на заседании кафедры медицинской биологии, генетики и экологии (протокол № 14 от 30.06.2017 г.)

Заведующая кафедрой: доктор медицинских наук, доцент Мякишева Ю.В.

«___» _____ 2017 г.

Самара 2017

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов при изучении учебного материала дисциплины «Концепция современного естествознания» является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультации и домашней

подготовке. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проводится в письменной (устной) или смешанной форме. Контроль включает в себя оценку хода и получаемых промежуточных результатов с целью установления их соответствия с планируемыми. Результаты самостоятельной работы оцениваются в ходе текущего контроля, учитываются в процессе промежуточной аттестации.

При изучении дисциплины «Концепция современного естествознания» реализуются следующие формы самостоятельной работы:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, лабораторных занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ, оформление результатов эксперимента.
2. В контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий – консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий.
3. В рамках самоподготовки: самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его участия.

Содержание аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов определено в соответствии с видами занятий, представленными в рабочей программе дисциплины «Концепция современного естествознания»

Самостоятельная работа студентов в зависимости от цели включает в себя:

1. Цель - овладеть знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.)
- конспектирование текста;
- работа со справочниками и др. справочной литературой;
- ознакомление с нормативными и правовыми документами;
- учебно-методическая и научно-исследовательская работа;
- использование интернет-ресурсов, изучение сайтов по темам дисциплины.

2. Цель – закрепить и систематизировать знания:

- работа с конспектом лекции;
- составление и заполнение таблиц для систематизации учебного материала;
- подготовка ответов на контрольные вопросы;
- аналитическая обработка текста (аннотирование, реферирование и пр.);
- подготовка реферата;
- тестирование и др;
- составление алгоритмов выполнения практических работ;

3. Цель - сформировать умения:

- решение ситуационных задач;
- техника графического изображения основных биологических объектов и процессов;
- подготовка к выполнению практических заданий;
- подготовка к тестированию;
- опытно - экспериментальная работа.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Раздел 2 « Клеточный уровень организации жизни».

Тема занятия: Современные представления о сущности живого. Клеточный уровень организации биологических систем.

Вопросы для самоподготовки:

- 1) Клетка – основная структурная и функциональная единица живого.
- 2) Клеточная теория и её основные положения. Современное состояние клеточной теории.
- 3) Возникновение клеточной теории организации прокариотических и эукариотических клеток.

- 4) Строение про- и эукариотических клеток.
- 5) Биологические системы, их признаки.
- 6) Структурные компоненты эукариотической клетки.

Задачи:

1 Известно, что в пищеварительном тракте человека животная пища переваривается быстрее, чем растительная. Как это можно объяснить?

2 Как можно объяснить тот факт, что митохондрии и пластиды обладают собственной ДНК, а другие органоиды клетки ее не имеют?

3. При изучении микропрепаратов животных клеток в поле зрения были видны клетки, характеризующиеся полиморфизмом. При каком увеличении микроскопа видны эукариотические клетки? Какие структуры, характерные для животных клеток обнаруживаются на препарате? В чем проявляется полиморфизм животных клеток?

Практические задания:

Задание 1. Ознакомиться с устройством микроскопа и приемами работы: наводкой света, установкой объективов большого и малого увеличения.

Задание 2. Рассмотреть препарат прокариотических клеток. Обратить внимание на форму (палочки, кокки и т.д.) Зарисовать схему строения прокариотической клетки. Обратить внимание на отсутствие ядерной мембраны и оформленных органоидов.

Обозначить: а) клеточную стенку

б) плазматическую мембрану

в) ДНК в зоне нуклеоида

Изучить таблицу №1 “Характеристика про- и эукариотических клеток” и записать ее в альбом.

Задание 3. Изучение обобщенной схемы строения животной клетки. Рассмотреть и изучить схему строения животной клетки по данным электронной микроскопии, используя учебный слайд. Отметить перечисленные органоиды клетки.

Найти: а) кариоплазму (масса различной плотности, лишенная мембранных структур)

б) ядерную мембрану (обратить внимание на двухслойность ядерной оболочки и наличие в ней пор)

в) эндоплазматическую сеть (упорядоченное, почти параллельное расположение мембран в цитоплазме)

г) рибосомы (черные точки, связанные с мембранами ЭПС)

д) митохондрии (овальные тельца, образованные замкнутой двойной мембраной, с отходящими от внутренней мембраны кристами)

е) пластинчатый комплекс (неупорядоченная сеть канальцев и цистерн разной величины)

Задание 4. Клетки крови человека. При большом увеличении микроскопа рассмотреть препарат “Мазок крови человека”. Обратить внимание на круглую форму эритроцитов, цитоплазма которых окрашена в розовый цвет, на отсутствие в них ядер. Центральная часть клетки эритроцитов имеет зону просветления, что свидетельствует о двояковогнутом строении этих клеток. Среди эритроцитов в поле зрения видны лейкоциты, форма которых варьирует от округлой до амебовидной. Лейкоциты окрашены в ярко-синий цвет. Эти клетки ядерные. Контуров ядра четко видны и окрашены в темно-синий цвет. В одних лейкоцитах ядра разделены на сегменты (нейтрофилы), в других – округлые (лимфоциты).

Зарисовать несколько эритроцитов и обозначить:

а) цитоплазматическую мембрану

б) центральную, или просветленную, зону цитоплазмы эритроцита

Задание 5. Клетки крови лягушки. При малом и большом увеличении микроскопа рассмотреть препарат “Кровь лягушки”. В поле зрения видны эритроциты - овальные клетки, цитоплазма которых окрашена в розовый цвет. В центре – сине-фиолетовое ядро продолговатой формы. Обратить внимание на то, что в эритроцитах лягушки имеются ядра, в то время как в зрелых эритроцитах человека ядер нет.

Зарисовать и обозначить: а) мембрану
б) цитоплазму
в) ядро

Задание 6 . Межмышечное нервное сплетение тонкой кишки. При большом увеличении микроскопа рассмотреть препарат “Межмышечное нервное сплетение тонкой кишки”. Обратить внимание на форму клеток.

Зарисовать 1-2 клетки.
Отметить: а) мембрану
б) цитоплазму
в) ядро

Задание 7. Цилиндрический эпителий. При большом увеличении микроскопа рассмотреть препарат “Цилиндрический эпителий”. Обратить внимание на цилиндрическую форму клеток, составляющих стенку почечного канальца.

Зарисовать 1-2 клетки, обозначить: а) мембрану
б) цитоплазму
в) ядро

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Раздел 3 « Структурно-функциональная организация наследственного материала и его уровни: молекулярный, генный, хромосомный и геномный».

Тема занятия: Молекулярно-генетический уровень организации наследственного материала у про- и эукариот. Генный уровень организации. Реализация наследственной информации в признак.

Вопросы для самоподготовки:

1. Особенности молекулярной генетики, ее объекты, методы исследования и фундаментальные открытия.
2. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК. Строение и химический состав нуклеиновых кислот.
3. Основные черты строения модели ДНК.
4. Митохондриальная ДНК.
5. РНК. Особенности строения, виды и функции РНК. Роль различных видов РНК в биосинтезе белка.
6. Определение гена, структура, свойства. Современная классификация генов.
7. Международная программа «Геном человека».
8. Генетический код и его свойства.
9. Биосинтез белка как механизм реализации генетической информации. Основные этапы реализации генетической информации.
10. Центральная догма молекулярной биологии.
11. Теория «ген – фермент- признак».

Задачи:

1. При одной из форм синдрома Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяют аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты иРНК: AAA, ЦГУ, ГAA, АЦУ, ГУУ, УУГ, УГУ, АУУ.

Определите структуру ДНК и антикодоны т-РНК, участвующие в транспорте соответствующих аминокислот

2. Участок ДНК, кодирующий полипептид в норме имеет следующий порядок азотистых оснований: AAA, ГГГ, ТТА, ГГЦ, ЦЦА. Во время репликации произошла замена третьего аденина в цепи ДНК на гуанин. Определите структуру полипептидной цепи в норме и после замены нуклеотида.

3. В препаратах ДНК, выделенной из клеток туберкулезных бактерий, содержание аденина составило 15,1% от общего количества оснований. определите примерное количество аланина, тимины, цитозина в этой ДНК

Практические задания:

Задание 1. Изучить схему строения нуклеотида – мономера нуклеиновых кислот. Обратить внимание на особенности строения нуклеотидов ДНК и РНК. Зарисовать в альбоме схему строения нуклеотида.

Задание 2. Изучить по схеме пуриновые и пиримидиновые азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Обратить внимание на особенности пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований. Зарисовать в альбоме пуриновые и пиримидиновые азотистые основания.

Задание 3. Изучить по схеме вторичную и третичную структуру ДНК. Обратить внимание на наличие и количество водородных связей между азотистыми основаниями антипараллельных цепочек ДНК. Зарисовать в альбоме вторичную структуру ДНК.

Задание 4. Изучить по схеме вторичную и третичную (L-форма) структуру т-РНК. Обратить внимание на двуцепочечные участки молекулы, акцепторную зону, боковые петли и терминальную петлю с антикодоном. Зарисовать в альбоме вторичную структуру т-РНК. Отметить на рисунке антикодон, Т и Д петли, акцепторную зону.

Задание 5. Изучить схему современной классификации генов. Обратить внимание на

протеинкодирующие гены и их виды, РНК- кодирующие гены, гены митохондриальные. Зарисовать схему в альбом. Обозначить гены «домашнего хозяйства», гены терминальной дифференцировки, гены транскрипционных факторов, митохондриальные гены, РНК-кодирующие гены.

Задание 6. Изучить по схеме виды генетического полиморфизма. Зарисовать схему в альбом. Отметить на схеме различные виды генетического полиморфизма.

Тематика реферативных работ

1. Геном человека.
2. Генетическая паспортизация.

Требования к оформлению реферата:

1. Реферат должен отражать сущность излагаемой проблемы.
2. Реферат должен отражать современное состояние и перспективы излагаемого вопроса.
3. В реферате должны быть использованы данные современной научной литературы.
4. Реферат должен быть напечатан на компьютере:
 - а) шрифт 14
 - б) межстрочный интервал 1,5
 - в) поля: верхнее – 2,5 см,
нижнее – 3,0 см,
правое – 1,5 см,
левое – 3,0 см.
5. В реферате должны быть:
 - а) тема,
 - б) план,
 - в) содержание,
 - г) иллюстрации,
 - д) список литературы.
6. Предполагаемый объём реферата – 15 страниц.
7. Правильно оформленный титульный лист:
 - а) название учебного учреждения,
 - б) название кафедры,
 - в) название темы,
 - г) фамилия и инициалы исполнителя работы,
 - д) фамилия и инициалы руководителя,
 - е) должность, звание, учёная степень руководителя.

Критерии оценки реферата:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если раскрыта тема реферата, использованы данные современной литературы (не ранее 5 лет), продемонстрирована способность логически мыслить, обобщать и анализировать излагаемый материал, соблюдены требования к оформлению реферата, приведён план реферата и список литературы;

- оценка «не зачтено», если не раскрыта тема реферата, не использованы современные научные данные, использован только 1 литературный источник, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению реферата.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Раздел 3 «Структурно-функциональная организация наследственного материала и его уровни: молекулярный, генный, хромосомный и геномный».

Тема занятия: Хромосомный и геномный уровни организации наследственного материала. Геном, кариотип как видовые характеристики.

Вопросы для самоподготовки:

1. Основные функции ядра.
2. Структурные компоненты интерфазного ядра на микроскопическом уровне.
3. Химический состав и структура оболочки ядра.
4. Химический состав и ультраструктура хроматина.
5. Хромосомы. Строение, виды, молекулярная и надмолекулярная организация хромосом.
6. Классификация хромосом и их номенклатура. Классификация хромосом 2009 года. Значение данной классификации для медицины.
7. Кариотип. Особенности кариотипа человека.
8. Геном, кариотип как видовые характеристики.

Задачи:

1. При изучении ядер в клетках культуры почки эмбриона свиньи хорошо различим примембранный хроматин, ядерная оболочка и хроматин, располагающийся диффузно.
 1. Определите, на каком уровне компактизации находится хроматин
 2. Какие компоненты ядра еще различимы (перечислить)?
 3. Назовите химический состав хроматина.
 4. Охарактеризуйте пространственное расположение хроматина в интерфазном ядре.
 5. Какие виды хроматина присутствуют в ядре?
2. При изучении ядер под электронным микроскопом были обнаружены участки, где количество пор резко снижено.
 1. Объясните, с чем это может быть связано, перечислите все причины, оказывающие влияние на процесс снижения количества пор.
 2. Приведите пример отсутствия пор в ядрах различных организмов.
 3. Проследите взаимосвязь находящихся на поверхности оболочки ядра рибосом с порами.
3. В ядре каждой соматической клетки человека содержится 46 хромосом. Сколько хромосом и молекул ДНК содержится в ядре соматической клетке перед началом митотического деления? В конце анафазы митоза? В ядре каждой из образовавшихся дочерних клеток?

Практические задания:

Задание 1. Рассмотреть электронограмму и схему строения интерфазного ядра. Обратить внимание на строение ядерной оболочки, поры. Найти ядрышко гетеро- и эухроматин, идентифицировать их. Зарисовать в своем альбоме.

Задание 2. Изучить по схеме и электронограмме строение метафазных хромосом и тип хромосом. Зарисовать:

- а) надмолекулярное строение хромосом
- б) строение метафазной хромосомы
- в) типы хромосом

Задание 3. Изучить таблицу Денверовской классификации хромосом. Демонстрационно рассмотреть метафазную пластинку в клетке человека. Зарисовать кариотип человека.

Задание 4. Изучить и зарисовать:

- а) схему строения ядерных пор

- б) способы упаковки хроматина
- в) схему строения интерфазного ядра

Задание 5. Изучить и зарисовать кариотип здорового человека, идентифицировать каждую хромосому. Зарисовать их.

Задание 6. Рассмотреть препарат «Митоз в яйце аскариды». Найти клетки, где ядро сформировано, обнаружить клетки с фрагментированной ядерной оболочкой.

Задание 7. Изучить по таблицам и схемам уровни компактизации хроматина и зарисовать их. Подписать каждый уровень.

Задание 8. Изучить под микроскопом типы хромосом и зарисовать метацентрические, субметацентрические, аacroцентрические, спутничные хромосомы.

Тематика реферативных работ

1. Репродуктивное и терапевтическое клонирование человека. Генная терапия.
2. Хромосомные карты человека.

Требования к оформлению реферата:

1. Реферат должен отражать сущность излагаемой проблемы.
2. Реферат должен отражать современное состояние и перспективы излагаемого вопроса.
3. В реферате должны быть использованы данные современной научной литературы.
4. Реферат должен быть напечатан на компьютере:
 - а) шрифт 14
 - б) межстрочный интервал 1,5
 - в) поля: верхнее – 2,5 см,
нижнее – 3,0 см,
правое – 1,5 см,
левое – 3,0 см.
5. В реферате должны быть:
 - а) тема,
 - б) план,
 - в) содержание,
 - г) иллюстрации,
 - д) список литературы.
6. Предполагаемый объём реферата – 15 страниц.
7. Правильно оформленный титульный лист:
 - а) название учебного учреждения,
 - б) название кафедры,
 - в) название темы,
 - г) фамилия и инициалы исполнителя работы,
 - д) фамилия и инициалы руководителя,
 - е) должность, звание, учёная степень руководителя.

Критерии оценки реферата:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если раскрыта тема реферата, использованы данные современной литературы (не ранее 5 лет), продемонстрирована способность логически мыслить, обобщать и анализировать излагаемый материал, соблюдены требования к оформлению реферата, приведён план реферата и список литературы;
- оценка «не зачтено», если не раскрыта тема реферата, не использованы современные научные данные, использован только 1 литературный источник, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению реферата.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Раздел 3 Структурно-функциональная организация наследственного материала и его уровни: молекулярный, генный, хромосомный и геномный.

Тема занятия: Воспроизведение на молекулярном и клеточном уровне. Пролиферативный цикл клетки. Особенности пролиферации нервных клеток.

Вопросы для самоподготовки:

1. Воспроизведение наследственного материала на молекулярном уровне. Механизмы редупликации ДНК. Биологическое значение редупликации. Репарация.
2. Воспроизведение на клеточном уровне. Типы деления клеток. Клеточный цикл и его периоды.
3. Классификация клеток в зависимости от их митотической активности.
4. Клеточный цикл и его периоды.
5. Интерфаза. Периоды интерфазы, их значение.
6. Митоз. Фазы митоза. Основная характеристика процессов, происходящих в разные фазы митоза.
7. Регуляция клеточного деления.
8. Биологическое значение митоза.
9. Амитоз, сущность и механизм. Разновидности амитоза.

Задачи:

1. Судебная экспертиза мазка крови определила, что кровь принадлежит женщине. при учении ядер нейтрофильных лейкоцитов после дифференциального окрашивания на препарате были четки видны хромосомы, их плечи, центромеры хромосом. Сколько хромосом в кариотипе ж, соответствует ли это норме? По каким признакам было сделано заключение, что кровь принадлежит женщине? Какие типы хромосом выявляются в препарате? На каком уровне компактизации находится хроматин? Какова генетическая активность хроматина в этих клетках?
2. При исследовании клеток печени человека были выявлены двуждерные клетки. В результате какого типа деления они образовались? Какое количество хромосом содержится в этих клетках? Могут ли эти клетки вступить в новый митотический цикл?
3. В препарате, приготовленном из культуры крови человека, после предварительной окраски по Романовскому-Гимзе, был выявлены клетки на разных стадиях деления. В одних были видны сильно конденсированные двуххроматидные хромосомы на экваторе. Объясните, на какой стадии митоза находятся эти клетки? Что можно изучать на этой стадии? Каков хромосомный комплекс? Покажите схематично расположение хромосом в клетке. Укажите, какие микротрубочки участвуют в образовании аппарата веретена деления?

Практические задания:

Задание 1. Демонстрационно рассмотреть следующие препараты:

- кариотип человека
- политенные хромосомы
- кариотип мыши

Задание 2. Под микроскопом рассмотреть препарат «Митоз в яйце аскариды». Под большим увеличением найти клетку на стадии **профазы**. Обратить внимание на образование аппарата веретена деления с участием центриолей, наличие тонких профазных хромосом, отсутствие ядерной мембраны. Изучить и зарисовать.

Найти клетку на стадии **метафазы**. Отметить наличие метафазной пластинки на экваторе.

Изучить строение двуххроматидных хромосом, подсчитать количество хроматид. Зарисовать в альбом.

Найти клетку на стадии **анафазы**. Изучить на полюсах клетки однохроматидные хромосомы.

Зарисовать в альбом.

Найти клетку на **телофазы**. Обратить внимание на образование ядерной оболочки, слабозаметных хромосом в виде тонких нитей и цитокинеза путем перетяжки. Изучить и зарисовать.

Задание 3. Под микроскопом рассмотреть препарат «Амитоз в клетках мочевого пузыря». Под большим увлечением рассмотреть клетки, ядра которых находятся в интерфазном состоянии. Отметить наличие двуядерных клеток, хромосомы в них находятся в деспирализованном состоянии. изучить и зарисовать.

Задание 4. Используя слайды, зарисовать в альбом жизненный цикл клетки. Отметить интерфазу, ее периоды и собственно митоз. Обозначить хромосомный комплекс в каждой фазе клеточного цикла.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Раздел 4. Организменный уровень организации биологических систем. Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа. Биология развития. Гомеостаз.

Тема занятия: Онтогенез как процесс реализации наследственной информации. Прогенез.

Вопросы для самоподготовки:

1. Онтогенез. Типы и периоды онтогенеза.
2. Мейоз, как цитогенетическая основа гаметогенеза. Генетические механизмы регуляции мейоза.
3. Гаметогенез и его виды.
4. Сперматогенез.
5. Овогенез.
6. Строение половых клеток.
7. Оплодотворение, его фазы и биологическое значение.
8. Причины и механизмы, приводящие к нарушениям процессов гаметогенеза, оплодотворения и репродуктивной функции человека.

Задачи:

1. Концевой участок ДНК, называемый теломерным, представляет собой область размером до 20 тыс. п.н., состоящую из тандемно расположенных повторов ТТАГГГ. Терминальный участок хромосомы человека выглядит так: ГГГАТТГГГАТТГГГАТТГГГАТТГГГАТТГГГАТТГГГАТТ

ЦЦЦТААЦЦЦТААЦЦЦТААЦЦЦТААЦЦЦТАА

Потеря концевых последовательностей теломеры при репликации ДНК приводит к остановке деления клеток и их гибели, чтобы этого не происходило концы молекул ДНК наращиваются перед каждой репликацией короткими повторяющимися последовательностями. В этом участвуют ферменты – теломеразы. Сохранение генетического материала особенно важно при делении эмбриональных клеток и первичных половых клеток овогоний и сперматогоний.

1. Рассчитайте, сколько раз могли бы делиться сперматогонии в семенных канальцах семенников мужчины, если бы этот фермент перестал бы работать и если учитывать тот факт, что при каждом делении клеток происходит укорочение теломеры в среднем на 50 пар нуклеотидов.
2. Действительно ли происходит смерть клетки после 50 делений?
3. Как тип клеток и возраст человека может повлиять на количество клеточных делений?
4. В каких клетках активность теломеразы может не меняться после многократных делений?
5. Рассчитайте количество клеточных делений если длина теломеры уменьшится на а) 100 пар нуклеотидов; б) на 550 пар нуклеотидов; в) на 1020 пар нуклеотидов.

2. В центр по планированию беременности «Брак и семья» обратилась супружеская пара, по поводу бесплодия. В браке они прожили 5 лет. Какие объективные причины могут вызвать бесплодие?

3. 21-летняя беременная женщина, будучи на осмотре в консультации, спросила о возможности рождения ею двойни. Ее вопрос был связан с тем, что двойни рождались ее матерью, бабушкой и даже прабабушкой. Как бы вы ответили на этот вопрос? Считаете ли вы целесообразным в виде дополнительной информации выяснить, рождались ли в ее семье идентичные однояйцевые или разнояйцевые близнецы? Имеет ли значение информация о рождении близнецов у родственников по линии отца?

Практические задания:

Задание 1. Половые железы (семенник) самца млекопитающего. Поперечный срез семенного канальца

Рассмотрите микропрепарат среза семенника сначала при малом увеличении микроскопа

МБР-1. Семенник на срезе имеет овально-округлую форму: внутри него видны поперечные разрезы многочисленных семенных канальцев овальной или округлой формы.

Снаружи семенник покрыт оболочками – влажной и белочной. В последней увидите большое количество кровеносных сосудов. От белочной оболочки внутрь отходят многочисленные выросты, разделяющие семенник на отдельные отсеки.

Рассмотрите отдельный семенной каналец при большом увеличении. В середине канальца иногда виден просвет. Стенка состоит из нескольких рядов клеток, имеющих неодинаковое строение. Найдите среди них 4 зоны, соответствующие последовательным этапам сперматогенеза.

Зона размножения представлена наружным слоем стенки семенного канальца. Слой состоит из относительно мелких клеток к небольшим ядром – сперматогоний. Между этими клетками увидите единичные sustentocytes (клетки Сертоли), играющие роль в проведении питательных веществ. Они отличаются крупными размерами, пирамидальной формой (основание прилежит к оболочке семенного канальца, а вершина к просвету канальца), крупным ядром с малым содержанием хроматина.

Зона роста – следующий ряд клеток, расположенные ближе к просвету канальца. Зона роста состоит из наиболее крупных клеток округлой формы с очень крупными, но рыхлыми ядрами (цитоплазма видна лишь в виде узкого ободка, окружающего ядро). Это сперматоциты I порядка.

Зона созревания находится еще ближе к просвету канальца. Клетки, ее составляющие (сперматоциты II порядка), меньше сперматоцитов I порядка. Они обладают компактными, интенсивно окрашенными, но небольшими ядрами. В этой же зоне видны сперматиды – мелкие сферические клетки с темноокрашенным ядром в форме вытянутого треугольника и почти неразличимой цитоплазмой.

В зоне формирования происходит превращение сперматид в зрелые сперматозоиды. Последние выходят в просвет канальца. Обратите внимание, что головки сперматозоидов обращены к просвету канальцев, а длинный хвостовой отдел – к периферии канальца.

В зависимости от того, на каком уровне прошел срез через семенной каналец, сперматозоиды в просвете видны или отсутствуют.

Зарисуйте (крупно) строение одного сектора семенника, включающего 1-2 семенных канальца. На рисунке должны быть обозначены: 1) семенной каналец; 2) оболочки семенника; 3) оболочки семенного канальца; 4) sustentocytes; 5) сперматогонии; 6) сперматоциты I порядка; 7) сперматоциты II порядка; 8) сперматиды; 9) сперматозоиды

Задание 2. Строение яичника млекопитающего

Строение яичника и последовательные стадии созревания фолликулов изучите на готовом микропрепарате, используя микроскоп МБС -1.

Обратите внимание, что основная масса структурных компонентов яичника - фолликулов – сосредоточена по его наружному краю (корковая зона). В центральной части располагаются соединительная ткань и кровеносные сосуды. Найдите фолликулы различной степени зрелости.

Примордиальные фолликулы состоят из овоцита в диплоте профазы мейоза, окруженного одним слоем плоских клеток фолликулярного эпителия и базальной мембраной.

Первичные фолликулы состоят из растущего овоцита, формирующейся прозрачной оболочки и нескольких слоев фолликулярного эпителия.

Вторичный фолликул – овоцит – окружен вторичной оболочкой и фолликулярными клетками в виде яйценосного бугорка, смещенного к одному из полюсов фолликула. Остальная часть фолликула заполнена фолликулярной жидкостью.

Зрелый фолликул (третичный, или пузырьчатый, или Граафов пузырек) достигает своего максимального размера. Фолликулярные клетки, окружающие овоцит, увеличиваются в размере, образуя лучистый венец и смещают его к верхнему полюсу растущего фолликула. При этом фолликул выпячивает поверхность яичника и яйценосный бугорок с овоцитом оказывается именно в выступающей его части. После разрыва стенки яичника происходит овуляция, а освободившийся от овоцита II порядка фолликул превращается в желтое тело.

Сравните величину яйцеклетки и других клеток яичника.

Зарисуйте форму яичника (крупно!) с основными структурными элементами. На рисунке должны быть обозначены: 1) яичник; 2) оболочка; 3) корковый слой; 4) примордиальный фолликул; 5) первичный фолликул; 6) вторичный фолликул; 7) зрелый фолликул; 8) желтое тело; 9) фолликулярные клетки; 10) полость фолликула; 11) соединительнотканная строма.

Для конкретизации знаний о развитой форме полового размножения у высокоорганизованных организмов выявите черты сходства и различия между мужскими и женскими гаметами и объясните это с учетом выполняемой функции. Данные занесите в таблицу.

Строение и функции гамет

Показатель	Яйцеклетка	Сперматозоид
Сходство в строениях, функциях		
Различия в строении, функциях		

Задание 3. На готовых микропрепаратах вначале при малом, а затем при большом увеличении рассмотрите сперматозоид и найдете головку, шейку, среднюю часть, хвостовой отдел. Большую часть головки занимает ядро. Обратите внимание на акросому, которая наблюдается в виде темного полумесяца на переднем полюсе головки между наружной мембраной и ядром.

Зарисуйте препарат. На рисунке должны быть обозначены: 1) головка сперматозоида; 2) ядро; 3) акросома; 4) шейка сперматозоида; 5) средняя часть сперматозоида; 6) хвостовой отдел сперматозоида. Сравните строение сперматозоида морской свинки со сперматозоидами других животных

Задание 4. При большом увеличении микроскопа рассмотреть постоянный препарат сперматозоидов петуха. Обратите внимание на размер сперматозоидов. Рассмотреть головку, найти в ней акросому, ядро. Зарисовать 1-2 сперматозоида, сделать обозначение.

Задание 5. Приготовить временный препарат живых сперматозоидов лягушки. Обратите внимание на палочковидную головку и его активное движение. Зарисовать 1-2 сперматозоида.

Задание 6. С помощью бинокулярной лупы рассмотреть теллецитальные яйца лягушки. Обратите внимание на разную окраску анимального (темного) и вегетативного (светло-желтого) полюсов яйца, обозначить полюса.

Тематика реферативных работ

1. Мутагены окружающей среды как факторы развития генетических мутаций.
2. Воздействие алкоголя, никотина и наркотических препаратов на молекулярно-генетическую и репродуктивную системы человека.

Требования к оформлению реферата:

1. Реферат должен отражать сущность излагаемой проблемы.
2. Реферат должен отражать современное состояние и перспективы излагаемого вопроса.
3. В реферате должны быть использованы данные современной научной литературы.
4. Реферат должен быть напечатан на компьютере:
 - а) шрифт 14
 - б) межстрочный интервал 1,5
 - в) поля: верхнее – 2,5 см,
нижнее – 3,0 см,
правое – 1,5 см,
левое – 3,0 см.
5. В реферате должны быть:
 - а) тема,
 - б) план,
 - в) содержание,
 - г) иллюстрации,
 - д) список литературы.
6. Предполагаемый объём реферата – 15 страниц.
7. Правильно оформленный титульный лист:
 - а) название учебного учреждения,
 - б) название кафедры,
 - в) название темы,
 - г) фамилия и инициалы исполнителя работы,
 - д) фамилия и инициалы руководителя,
 - е) должность, звание, учёная степень руководителя.

Критерии оценки реферата:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если раскрыта тема реферата, использованы данные современной литературы (не ранее 5 лет), продемонстрирована способность логически мыслить, обобщать и анализировать излагаемый материал, соблюдены требования к оформлению реферата, приведён план реферата и список литературы;
- оценка «не зачтено», если не раскрыта тема реферата, не использованы современные научные данные, использован только 1 литературный источник, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению реферата.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

Раздел 1 «Общая характеристика жизни»

Раздел 2 «Клеточный уровень организации жизни»

Раздел 3 «Структурно-функциональная организация наследственного материала и его уровни: молекулярный, генный, хромосомный и геномный».

Тема занятия: Зачётное занятие.

Вопросы для самоподготовки:

1. Фундаментальные черты и свойства живого.
2. Уровни организации живого.
3. Исторические этапы формирования представлений об организации наследственности. Доказательства роли ДНК в клетке.
4. Особенности молекулярной генетики, ее объекты, методы исследования и фундаментальные открытия.
5. Нуклеиновые кислоты. Структура ДНК.
6. Свойства и функции наследственного материала. Репликация ДНК.
7. Механизм сохранения нуклеотидной последовательности ДНК.
8. Митохондриальная ДНК.
9. Генный уровень организации наследственного материала. Ген, его свойства.
10. Классификация генов.
11. Генетический код и его свойства.
12. Структура и виды РНК. Роль РНК в процессе реализации наследственной информации.
13. Этапы реализации наследственной информации. Транскрипция и постранскрипционные процессы.
14. Трансляция и посттрансляционные процессы.
15. Взаимосвязь между геном и признаком. Центральная догма молекулярной биологии.
16. Международная программа «Геном человека». Основная задача и значение программы «Геном человека».
17. Основные положения современной клеточной теории.
18. Типы организации клеток. Прокариотические клетки.
19. Структурные компоненты эукариотической клетки.
20. Биологические мембраны. Модели строения биологических мембран. Их свойства и функции.
21. Цитоплазма. Структурная организация, химический состав и функции.
22. Органоиды клетки. Классификация органоидов. Одномембранные органоиды.
23. Двумембранные органоиды. Ультраструктура и функции.
24. Немембранные органоиды клетки: рибосомы, клеточный центр, микротрубочки, микрофириллы, микрофиламенты.
25. Цитоплазматические включения. Роль включений в жизнедеятельности клеток.
26. Взаимосвязь структурных компонентов клетки в пространстве и во времени.
27. Структурные компоненты интерфазного ядра эукариотической клетки.
28. Хроматин, химический состав хроматина. Виды хроматина (гетерохроматин и эухроматин).
29. Нуклеосомная модель строения хроматина. Уровни компактизации хроматина и ее биологическое значение.
30. Хромосомы. Структура и типы хромосом.
31. Правила хромосом. Классификация хромосом.
32. Кариотип. Особенности кариотипа человека.
33. Геном, кариотип как видовые характеристики.
34. Типы деления клеток. Клеточный цикл. Его периодизация.

35. Фазы митотического цикла, их характеристика и значение.
36. Регуляция клеточного цикла. Биологическое значение клеточной пролиферации.
37. Прямое деление клеток. Амитоз. Его виды и биологическое значение.
38. Онтогенез, его периодизация и продолжительность у человека.
39. Мейоз, как цитогенетическая основа гаметогенеза. Генетические механизмы регуляции мейоза.
40. Гаметогенез и его виды.

Задачи:

1. В ядре каждой соматической клетки человека содержится 46 хромосом. Сколько хромосом и молекул ДНК содержится в ядре соматической клетке перед началом митотического деления? В конце анафазы митоза? В ядре каждой из образовавшихся дочерних клеток?
2. В ядре клетки цилиндрического эпителия почечных канальцев 46 хромосом. Сколько хромосом и молекул ДНК в ядре зрелого сперматозоида? В ядре зрелой яйцеклетки?
3. При анализе кариотипа ребенка с умственной отсталостью обнаружено 45 аутосом и половые хромосомы X и Y. Какие наследственные синдромы могут быть результатом нарушения числа аутосом? Назовите эти синдромы. Как часто они встречаются? Каков механизм их возникновения?
4. В результатах проведенного исследования метафазных хромосом, выделенных из ядер соматических клеток спонтанных абортусов, обнаружено, что хромосома 4 представлена одной копией, а общее число хромосом составляет 45. Как называется это явление? Какая группа хромосом в соответствии с Денверской классификацией, вовлечена в изменения? Почему организм с таким генетическим дефектом является нежизнеспособным?
5. Начальный участок цепи А инсулина представлен следующими пятью аминокислотами: глицин-изолейцин-валин-глутамин-глутамин-. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина
6. Определите антикодоны т-РНК, участвующие в синтезе начального участка нормального гемоглобина человека, который имеет следующее строение: глицин-лейцин-лейцин-треонин-пролин-глутамин-глутамин-лизин...
7. Смысловая нить ДНК, соответствующая гену вазопрессина (гормона гипофиза, повышающего кровяное давление), содержит следующую последовательность нуклеотидов: АЦААТААААЦТТЦААЦАГГАГЦАЦЦА. Определите последовательность нуклеотидов во второй нити ДНК; последовательность нуклеотидов в и-РНК, число аминокислот, входящих в состав вазопрессина.
8. Подсчитайте длину гена, кодирующего следующий олигопептид: валин-лейцин-лейцин-глутамин-фенилаланин-триптофан-цистеин-триптофан-валин-глицин-лизин-аргинин-гистидин-метионин-аргинин-тирозин, если расстояние между нуклеотидами в ДНК равняется 34×10^{-11} м. Известно также, что при процессинге данного белка был вырезан интрон, состоящий из 12 нуклеотидов.
9. Известно, что тироксин – основной гормон щитовидной железы, синтез которого зависит от содержания йода в организме. Недостаток этого элемента может привести к развитию йоддефицитных состояний. Такая патология относится к числу наиболее широко распространенных неинфекционных заболеваний и часто встречается у жителей Самарского региона. Определите каким числом кодонов в норме записана информация о синтезе молекулы тироксина, состоящего из 1200 аминокислот? Какое число нуклеотидов входит в состав участка мРНК, кодирующего этот полипептид?
10. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК ААЦАГАТТЦГГГ ЦЦЦ удалить 3, 6 и 9 нуклеотиды слева. К каким последствиям для организма могут привести эти изменения.
11. Программа «Геном человека» показала, что гены, контролирующие синтез белков, ответственных за детоксикацию ксенобиотиков, гены предрасположенности и гены рецепторов составляют 20% всех генов человека. Так, заболевание эндометриоз связано с делециями и миссенс-мутациями гена предрасположенности GSTM1 и NAT-2. Проиллюстрируйте различные варианты делеций и миссенс-мутаций на участке молекулы ДНК: ТГЦ ЦАА ААЦ ГГА ГЦА ЦЦА.
12. Ген гемохроматоза – частое заболевание, наследующееся по аутосомно-рецессивному типу, встречается с частотой 1 на 500-1000 новорожденных. Ген гемохроматоза приводит к серьезным

функциональным нарушениям и патологическому состоянию – циррозу печени, сахарному диабету и кардиомиопатии. Мутации гена HFE, картированного на коротком плече 6 хромосомы связаны с заменой тирозина на цистеин (в экзон 4) и аспарагиновой кислоты на гистидин (в экзон 2). Определите последовательность экзона 2, 4 в норме и при их мутации, последовательность нуклеотидов И-РНК и последовательность аминокислот в белковой молекуле, синтезируемой под контролем этих генов.

13. Ген состоит из 540 нуклеотидов. Белок, кодируемый данным геном, состоит из 120 аминокислот. Определить длину и-РНК и длину интронов в про-и-РНК. Учесть, что расстояние между соседними нуклеотидами 0,34 нм.

14. Участок ДНК, кодирующий полипептид в норме имеет следующий порядок азотистых оснований: ААА, ГГГ, ТТА, ГГЦ, ЦЦА. Во время репликации произошла замена третьего аденина в цепи ДНК на гуанин. Определите структуру полипептидной цепи в норме и после замены нуклеотида.

15. В препаратах ДНК, выделенной из клеток туберкулезных бактерий, содержание аденина составило 15,1% от общего количества оснований. определите примерное количество аланина, тимина, цитозина в этой ДНК

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

Раздел 4. «Организменный уровень организации биологических систем. Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа. Биология развития. Гомеостаз».

Тема занятия: Основные этапы эмбрионального развития. Особенности эмбрионального развития человека. Постнатальный онтогенез, его периодизация.

Вопросы для самоподготовки:

1. Эмбриональный период онтогенеза, его периодизация.
2. Дробление и образование бластулы (бластогенез). Типы дробления.
3. Гастрюляция. Типы гастрюляции.
4. Гистогенез и органогенез. Закладка комплекса осевых органов. Дифференцировка зародышевых листков.
5. Провизорные органы.
6. Особенности эмбрионального развития человека.
7. Регуляция онтогенеза.
8. Критические периоды онтогенеза.
9. Постнатальный онтогенез, его периодизация.

Задачи:

1. В микропрепарате виден зародыш на стадии гисто- и органогенеза.
Какой возраст зародыша?
Что будет развиваться из мезенхимы?
Что будет развиваться из нервных гребней?
Что разовьётся из миотома, нефротомы, дерматомы?
Что разовьётся из спланхноплевры?
Какое количество сомитов у зародыша на данной стадии развития?
2. В микропрепарате виден зародыш, состоящий из нечётного числа бластомеров. На одном из полюсов зародыша бластомеры имеют мелкие размеры, на другом – более крупные.
На какой стадии развития находится зародыш?
Асинхронный или синхронный тип дробления?
Равномерное или неравномерное дробление происходило у зародыша?
Полным или неполным дроблением делится зародыш?
Как называются клетки, расположенные на полюсах зародыша?
Зародыш какого вида животных виден в препарате?

Практические задания:

1. Рассмотреть препарат "дробление зиготы лягушки".
Поскольку, дробление у лягушки полное неравномерное, начиная с 3-го дробления, бластомеры начинают различаться друг о друга по разме рам. На вегетативном полюсе видны более крупные бластомеры (макромеры), содержащие желточные гранулы, а на анимальном полюсе бластомеры более мелкие (микромеры), так как безжелтковая цитоплазма делится быстрее.
Зарисовать стадию четырех и восьми бластомеров.
2. В препарате "Бластула лягушки" определить крышу (анимальный полюс) с более мелкими и темными бластомерами и дно (вегетативный полюс) с крупными светлыми бластомерами. Дно всегда толще, чем крыша, так как бластомеры содержат больше желтка. Боковые зоны расположены между крышей и дном. Внутри бластулы находится полость - бластоцель, смещенная к анимальному полюсу. Такая бластула называется амфибластула.
Зарисовать бластулу лягушки и обозначить вегетативный, анимальный полюса, бластоцель.

3. В препарате " Гаструляция амфибии" найти бластомеры расположенные на вегетативном полюсе. Они загружены желтком, поэтому их инвагинация выражена незначительно, к инвагинации присоединяется процесс эпиболлии - обрастание. В препарате найти спин ную (дорсальную) губу бластопора, вентральную (брюшную) губу бластопора. Бывшее дно бластулы обрастает дорсальной губой бластопора и ока зывается внутри гаструлы. Полостью является бластоцель. Образуется на ружный зародышевый листок (эктодерма), который будет содержать за чатки нервной трубки. Внутренний зародышевый листок даст начало ки шечной и желточной эктодерме. Одновременно формируется мезодерма.

Тематика реферативных работ

1. Экологические катастрофы (Чернобыль, 1986; Фокусима, 2011).
2. Генетика групп крови у человека.

Требования к оформлению реферата:

1. Реферат должен отражать сущность излагаемой проблемы.
2. Реферат должен отражать современное состояние и перспективы излагаемого вопроса.
3. В реферате должны быть использованы данные современной научной литературы.
4. Реферат должен быть напечатан на компьютере:
 - а) шрифт 14
 - б) межстрочный интервал 1,5
 - в) поля: верхнее – 2,5 см,
нижнее – 3,0 см,
правое – 1,5 см,
левое – 3,0 см.
5. В реферате должны быть:
 - а) тема,
 - б) план,
 - в) содержание,
 - г) иллюстрации,
 - д) список литературы.
6. Предполагаемый объём реферата – 15 страниц.
7. Правильно оформленный титульный лист:
 - а) название учебного учреждения,
 - б) название кафедры,
 - в) название темы,
 - г) фамилия и инициалы исполнителя работы,
 - д) фамилия и инициалы руководителя,
 - е) должность, звание, учёная степень руководителя.

Критерии оценки реферата:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если раскрыта тема реферата, использованы данные современной литературы (не ранее 5 лет), продемонстрирована способность логически мыслить, обобщать и анализировать излагаемый материал, соблюдены требования к оформлению реферата, приведён план реферата и список литературы;
- оценка «не зачтено», если не раскрыта тема реферата, не использованы современные научные данные, использован только 1 литературный источник, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению реферата.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

Раздел 4. «Организменный уровень организации биологических систем. Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа. Биология развития. Гомеостаз».

Тема занятия: Аллельные гены, их взаимодействие. Независимое наследование признаков. Взаимодействие неаллельных генов.

Вопросы для самоподготовки:

1. Типы наследования генов (признаков).
2. Генотип - единая система взаимодействующих генов. Виды взаимодействия генов.
3. Межаллельное взаимодействие генов:
 - а) полное доминирование;
 - б) неполное доминирование;
 - в) кодоминирование;
 - г) сверхдоминирование;
 - д) межаллельная комплементация.
4. Пенетрантность и экспрессивность генов.
5. Плейотропное действие генов.
6. Множественный аллелизм. Наследование групп крови системы АВО у человека.
7. Взаимодействие неаллельных генов:
 - а) комплементарное взаимодействие генов;
 - б) эпистатическое взаимодействие генов
 - в) полимерное взаимодействие генов.

Задачи:

1. Детская форма амавротической семейной идиотии (Тэй – Сакса) наследуется как аутосомный рецессивный признак и заканчивается обычно смертельным исходом к 4 – 5 годам. Первый ребенок в семье умер от анализируемой болезни в то время, когда должен родиться второй.

Какова вероятность того, что второй ребенок будет страдать той же болезнью?

2. Одна из форм мигрени (гемикрания) наследуется по аутосомно-доминантному типу с 70% пенетрантностью. Заболевание характеризуется приступами возбуждения, резкой головной болью, рвотой, светобоязнью, расстройством деятельности органов чувств. Определить вероятность рождения больных детей от брака здоровых, но гетерозиготных по гену гемикрании родителей.

3. Доминантный ген А обуславливает развитие у человека нормальных глазных яблок. Рecessивный ген а детерминирует почти полное отсутствие глазных яблок (анофтальмия). Сочетание генов Аа в генотипе человека определяет развитие глазных яблок малых размеров (микрофтальмия). Какое строение глазных яблок унаследует потомство F₁, если мужчина, страдающий анофтальмией, женился на женщине с нормальным строением глазных яблок? Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где оба родителя имеют уменьшенные глазные яблоки? По какому типу происходит наследование признака?

4. У человека группы крови системы АВ0 определяются тремя аллелями одного гена I. Эти аллельные гены принято записывать I^A, I^B и i. Гены I^A и I^B доминируют над i, но не над друг другом. При генотипе ii формируется I (0) группа крови, при генотипе I^AI^A и I^Ai формируется II (A) группа крови, при генотипах I^BI^B и I^Bi – III (B) группа, а генотип I^AI^B соответствует IV (AB) группе крови. Отец имеет I группу крови, а мать – IV. Чему равна вероятность рождения у них ребенка со II группой крови?

Практические задания:

Задание 1. Демонстрационно рассмотреть следующий препарат - кариотип человека

Задание 2. Рассмотреть и зарисовать препарат - политенные хромосомы.

Задание 3. Рассмотреть и зарисовать препарат - кариотип мыши.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

Раздел 4. «Организменный уровень организации биологических систем. Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа. Биология развития. Гомеостаз».

Тема занятия: Неаллельные гены. Сцепленное наследование. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование.

Вопросы для самоподготовки:

1. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
2. Полное сцепление генов.
3. Неполное сцепление генов. Кроссинговер.
4. Генетическое картирование.
5. Цитоплазматическая наследственность.
6. Генетические механизмы определения пола. Особенности строения половых хромосом человека.
7. Половые признаки.
8. Формирование пола в ходе онтогенеза.
9. Половые генетические аномалии человека; механизм образования, фенотипические проявления: 8синдром трисомии X; синдром Клайнфельтера; синдром Шерешевского - Тернера; мозаицизм.
10. Половой хроматин. Методы определения. Значение для экспресс-диагностики.

Задачи:

1. У человека локус резус-фактора сцеплен с локусом, определяющим форму эритроцитов и находится от него на расстоянии 3 морганид (К.Штерн,1965). Резус – положительность и эллиптоцитоз определяются доминантными аутосомными генами. Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. При этом резус-положительность он унаследовал от одного родителя, эллиптоцитоз – от другого. Второй супруг резус-отрицателен и имеет нормальные эритроциты. Определите процентные соотношения вероятных генотипов и фенотипов детей в этой семье.
2. Нормальный слух человека обусловлен взаимодействием двух доминантных неаллельных генов, один из которых определяет развитие улитки, а другой – слухового нерва. Доминантные гомозиготы и гетерозиготы по обоим генам имеют нормальный слух. При других сочетаниях генов развивается глухота. Какой прогноз относительно потомства можно дать, если известно, что у родителей нормальный слух, но оба они гетерозиготны и по гену, контролирующему нормальное развитие улитки и по гену, обуславливающему нормальное развитие слухового нерва?
3. Рост человека контролируется несколькими парами несцепленных генов, которые взаимодействуют по типу полимерии. Если пренебречь факторами среды и условно ограничиться лишь тремя парами генов (Ш.Ауэрбах, 1969), то можно допустить, что в какой-то популяции самые низкорослые люди имеют все рецессивные гены и рост 150 см, самые высокие - все доминантные гены и рост 180 см. Определите рост людей, гетерозиготных по всем трем парам генов роста.

Практическое задание:

Определение полового хроматина в эпителии слизистой щеки (метод Сандерсена и Стюарта).

Половой хроматин является выражением полового диморфизма на клеточном уровне. Между половым хроматином и числом половых хромосом существуют вполне определенные взаимоотношения, что позволяет использовать половой хроматин как тест, сигнализирующий о количестве X-хромосом, в клетках.

После тщательного прополаскивания рта у обследуемого со слизистой щеки взять соскоб, поместить на предметное стекло и окрасить ацетоорсеином, накрыть покровным стеклом, через несколько слоев марли придавить препарат, чтобы клетки лежали в один слой, через 2-3 минуты рассмотреть препарат под иммерсионным объективом микроскопа.

Найти в препарате хроматин – положительные ядра с ярко окрашенными глыбками

треугольной или овальной формы, лежащие под ядерной оболочкой, и хроматин-отрицательные ядра. Подсчитать процент полового хроматина, исходя из 100 просмотренных клеток. Зарисовать хроматин-положительные и хроматин-отрицательные ядра.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10

Раздел 4. «Организменный уровень организации биологических систем. Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа. Биология развития. Гомеостаз».

Тема занятия: Моногенные, хромосомные, мультифакториальные болезни человека. Наследственные заболевания нервной системы. Профилактика наследственных болезней. Методы изучения генетики человека.

Вопросы для самоподготовки:

1. Человек как объект генетического исследования.
2. Методы изучения генетики человека.
3. Генеалогический метод. Принципы составления родословной. Анализ родословной.
4. Критерии для определения типов наследования признаков.
5. Близнецовый метод.
6. Популяционно-статистический метод.
7. Биохимический метод.
8. Цитогенетический метод.
9. Иммуногенетический метод.
10. Онтогенетический метод.
11. Молекулярно-генетические методы.
12. Профилактика наследственных заболеваний.
13. Моногенные, хромосомные, мультифакториальные болезни человека.

Задачи:

1. Пробанд имеет нормальные по окраске зубы. У его сестры зубы коричневые. У матери пробанда зубы коричневые, у отца - нормальной окраски. Семь сестер матери пробанда с коричневыми зубами, а четыре брата с нормальными. Одна тетя пробанда по линии матери, имеющая коричневые зубы, замужем за мужчиной с нормальными зубами. У них трое детей: дочь и сын с коричневыми зубами и дочь с нормальными. Два дяди пробанда по линии матери женаты на женщинах без аномалий по окраске зубов. У одного из них два сына и дочь, у другого - две дочери и сын, все они с нормальными зубами. Коричневые зубы имел дедушка пробанда по линии матери, а у бабушки по линии матери были нормальные зубы. Два брата бабушки по линии матери с нормальной окраской зубов, прабабушка (мать деда по линии матери) и прапрабабушка (мать этой прабабушки) имели коричневые зубы, а их мужья были с нормальной окраской зубов.
Определите какие могут быть дети у пробанда, если он вступает в брак с женщиной гетерозиготной по этому признаку.
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 матери пробанда здоровы, они имеют только здоровых детей. По материнской линии дальше известно, что бабушка больна, дедушка здоров, сестра бабушки больна, а брат здоров. Прадедушка (отец бабушки) страдал ночной слепотой, сестра и брат прадедушки были больны, прапрадедушка 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 - нормальная женщина, имеет пять сестер, две из которых однайцевые близнецы, две - двуйцевые близнецы. Все сестры имеют шесть пальцев на руке. Мать пробанда нормальная, отец - шестипалый. Со стороны матери все предки нормальные, у отца два брата и четыре сестры - все пятипалые. Бабушка по линии отца шестипалая. У нее было две шестипалые сестры и одна пятипалая. Дедушка по линии отца и все его родственники нормально пятипалые.

Определите вероятность рождения в семье пробанда шестипалых детей при условии если она выйдет замуж за нормального мужчину.

4. Пробанд - здоровая женщина. Ее сестра также здорова, а два брата страдают дальтонизмом. Мать и отец пробанда здоровы. Четыре сестры матери пробанда здоровы, мужья их также здоровы. О двоюродных сестрах ее стороны матери пробанда известно: в одной семье один больной брат, две сестры и брат здоровы, в двух других семьях по одному больному брату и по одной здоровой сестре, в четвертой семье - одна здоровая сестра. Бабушка пробанда со стороны матери здорова, дедушка страдал дальтонизмом. Со стороны отца пробанда больных дальтонизмом не отмечено.

Определите вероятность рождения у пробанда больных дальтонизмом детей при условии, если она выйдет замуж за здорового мужчину.

Практические задания:

Задание 1. Рассмотреть и отметить в протоколе ведения занятия «символы, используемые при составлении родословной», «критерии наследования при аутосомно-доминантном типе наследования».

Задание 2. Рассмотреть и отметить в протоколе ведения занятия слайды «критерии наследования при аутосомно-рецессивном типе наследования», «критерии наследования, когда доминантный ген, сцеплен с X хромосомой».

Задание 3. Рассмотреть и отметить в протоколе ведения занятия слайды «критерии наследования когда рецессивный ген сцеплен с X хромосомой», «близнецовый метод».

Тематика реферативных работ

1. Медико-генетические аспекты брака.
2. Экологическая и генетическая характеристика человеческой популяции на современном этапе развития.
3. Естественный отбор в современных популяциях человека.

Требования к оформлению реферата:

1. Реферат должен отражать сущность излагаемой проблемы.
2. Реферат должен отражать современное состояние и перспективы излагаемого вопроса.
3. В реферате должны быть использованы данные современной научной литературы.
4. Реферат должен быть напечатан на компьютере:
 - а) шрифт 14
 - б) межстрочный интервал 1,5
 - в) поля: верхнее – 2,5 см,
нижнее – 3,0 см,
правое – 1,5 см,
левое – 3,0 см.
5. В реферате должны быть:
 - а) тема,
 - б) план,
 - в) содержание,
 - г) иллюстрации,
 - д) список литературы.
6. Предполагаемый объем реферата – 15 страниц.
7. Правильно оформленный титульный лист:
 - а) название учебного учреждения,
 - б) название кафедры,
 - в) название темы,
 - г) фамилия и инициалы исполнителя работы,
 - д) фамилия и инициалы руководителя,
 - е) должность, звание, учёная степень руководителя.

Критерии оценки реферата:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если раскрыта тема реферата, использованы данные современной литературы (не ранее 5 лет), продемонстрирована способность логически мыслить, обобщать и анализировать излагаемый материал, соблюдены требования к оформлению реферата, приведён план реферата и список литературы;
- оценка «не зачтено», если не раскрыта тема реферата, не использованы современные научные данные, использован только 1 литературный источник, не соблюдены требования, предъявляемые к оформлению реферата.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11

Раздел 5. «Популяционно-видовой уровень организации живых систем».

Тема занятия: Генетическая структура популяции.

Вопросы для самоподготовки:

1. Популяция. Структура популяции и ее основные характеристики.
2. Закон Харди-Вайнберга и его значение для изучения генетической структуры и популяции.
3. Факторы, вызывающие изменения в генетической популяции.
4. Мутационный процесс и его значение в формировании гетерогенности популяций.
5. Естественный отбор и его роль в формировании генофонда популяции.
6. Изоляция. Виды изоляции и ее биологическое значение.
7. Популяционные волны.
8. Системы браков и их роль в распределении аллелей в человеческих популяциях.

Задачи:

1. Фенилкетонурия наследуется по аутосомно-рецессивному типу. В одном из обследованных районов это заболевание обнаружилось у новорожденных детей с частотой 1: 10000. Определите генетическую структуру популяции.
2. Альбинизм общий наследуется как аутосомно-рецессивный признак. Заболевание встречается с частотой 1:20000 (А. Мюнтцинг, 1967., Штерн, 1965). Какова вероятность рождения ребёнка альбиноса в браке альбиноса и фенотипически здорового, но гетерозиготного родителя.
3. В одном из районов тропической Африки частота серповидно-клеточной анемии среди взрослого населения составила 20%
 - а) определите частоту нормального и мутантного аллеля в этой группе населения, имея ввиду, что лица гомозиготные по мутантному аллелю, погибают в раннем детстве;
 - б) рассчитайте частоту возможных генотипов и фенотипов среди новорожденных детей, которые могут появиться в этой группе населения.
4. Болезнь Коновалова- Вильсона (прогрессирующий цирроз печени и дегенерация ретикулярных ядер) наследуется по аутосомно -рецессивному типу. В одном из районов России это заболевание наблюдается с частотой 0,01. Определите генетическую структуру указанной популяции.
5. При обследовании 182128 новорожденных детей фенилкетонурия(аутосомно-рецессивный тип наследования) была выявлена в 23 случаях, галактоземия (аутосомно-рецессивный тип наследования) -у 4 детей. Определите генетическую структуру популяции для каждого из заболеваний.

Практические задания:

- Задание 1.** Рассмотреть и занести в протокол ведения занятия слайд, характеризующий закон Харди-Вайнберга.
- Задание 2.** Рассмотреть и занести в протокол ведения занятия слайд, характеризующий демографическую характеристику популяции.
- Задание 3.** Отметить и занести в протокол информацию со слайда о влиянии факторов на здоровье человека.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12

**Раздел 4. «Организменный уровень организации биологических систем.
Роль генотипических и средовых факторов в формировании фенотипа.
Биология развития. Гомеостаз».**

Раздел 5. «Популяционно-видовой уровень организации живых систем».

Тема занятия: Зачётное занятие.

Вопросы для самоподготовки:

1. Эмбриональный период онтогенеза, его периодизация.
2. Особенности эмбрионального развития человека.
3. Критические периоды онтогенеза.
4. Типы наследования генов (признаков).
5. Генотип - единая система взаимодействующих генов. Виды взаимодействия генов.
6. Межаллельное взаимодействие генов; виды межаллельного взаимодействия.
7. Пенетрантность и экспрессивность генов. Плейотропное действие генов.
8. Множественный аллелизм. Наследование групп крови системы АВО у человека.
9. Взаимодействие неаллельных генов. Виды взаимодействия неаллельных генов.
10. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.
11. Полное и неполное сцепление генов.
12. Кроссинговер. Гипотезы, объясняющие механизм кроссинговера.
13. Генетическое картирование. Принципы и методы генетического картирования.
14. Генетические механизмы определения пола.
15. Особенности строения половых хромосом человека. Группы сцепления половых хромосом.
16. Половые признаки: первичные, вторичные, ограниченные полом, зависимые от пола, сцепленные с полом.
17. Мутации, приводящие к нарушению репродуктивной функции.
18. Половые генетические аномалии человека.
19. Половой хроматин. Методы определения. Значение для экспресс-диагностики.
20. Изменчивость живых организмов. Причины и современная классификация изменчивости.
21. Фенотипическая изменчивость. Виды фенотипической изменчивости. Норма реакции.
22. Генотипическая изменчивость.
23. Мутации. Причины возникновения мутаций. Современная классификация мутаций.

24. Генные мутации, их классификации, механизмы и причины возникновения. Генные болезни человека.
25. Хромосомные мутации, их классификация, механизмы и причины возникновения. Хромосомные болезни человека.
26. Геномные мутации, их классификации, механизмы и причины возникновения. Болезни, связанные с изменением числа хромосом.
27. Комбинативная изменчивость, причины, значение в эволюционном процессе.
28. Наследственные и мультифакториальные заболевания.
29. Человек, как объект генетического исследования.
30. Современные и классические методы изучения генетики человека.
31. Генеалогический метод. Принципы составления и анализа родословной. Критерии для определения типов наследования признаков.
32. Близнецовый метод. Понятие о конкордантности и дискордантности признаков.
33. Популяционно-статистический метод.
34. Биохимический метод. Молекулярно-генетические методы. ДНК-диагностика наследственных заболеваний человека.
35. Цитогенетический метод. Идентификация хромосом человека. Современная номенклатура мутаций.
36. Профилактика наследственных заболеваний. Основные принципы, задачи и методы медико-генетического консультирования.
37. Популяция. Структура популяции и ее основные характеристики.
38. Закон Харди-Вайнберга и его значение для изучения генетической структуры популяции. Факторы, вызывающие изменения в генетической структуре популяции.

Задачи:

1. На микрофотографии представлена яйцеклетка, в цитоплазме которой содержится незначительное количество равномерно расположенных желточных включений. Яйцеклетка окружена двумя структурами: блестящей оболочкой и лучистым венцом. Назовите тип яйцеклетки, для кого он характерен? Чем образован лучистый венец и блестящая оболочка яйцеклетки? Какие функции они выполняют? Как отличаются по химическому составу части яйцеклетки? Какое значение имеет ооплазматическая сегрегация для развития эмбриона?
2. У 18-летнего мужчины обнаружен двусторонний крипторхизм (неопущенные в мошонку оба яичка). Какое значение для молодого человека может иметь эта врожденная аномалия? Какие советы необходимо дать пациенту?
3. К специалисту – андрологу обратился мужчина, в возрасте 36 лет. Пациента волновал вопрос: «Может ли вирусный паротит (свинка), которым он переболел в детском возрасте и который осложнился острым воспалением яичка (орхитом), явиться причиной бесплодия?»
4. Секвенирование двух самых маленьких хромосом человека 21 и 22 определило их размер, количество генов и их расположение. Размер ДНК в 21 хромосоме 33.8 Мб, в ней содержатся 225

генов, размер ДНК 22 хромосомы 33,4 Мб, в ней содержатся 545 генов. Учитывая этот факт, объясните почему трисомия по 22 хромосоме часто не совместима с жизнью. Какое заболевание развивается при трисомии по 21 хромосоме. Укажите возможные причины и механизмы, приводящие к развитию этого патологического состояния.

5. В микропрепарате виден зародыш, состоящий из нечётного числа бластомеров. На одном из полюсов зародыша бластомеры имеют мелкие размеры, на другом – более крупные.

На какой стадии развития находится зародыш?

Асинхронный или синхронный тип дробления?

Равномерное или неравномерное дробление происходило у зародыша?

Полным или неполным дроблением делится зародыш?

Как называются клетки, расположенные на полюсах зародыша?

Зародыш какого вида животных виден в препарате?

6. Существует доминантный ген, контролирующий карликовый рост у людей (хондродистрофический тип), при котором туловище и голова нормальной величины, а все конечности сильно укорочены. Определите возможные генотипы родителей, у которых все дети будут страдать хондродистрофией; генотипы родителей, от брака которых возможно рождение детей с нормальным ростом.

7. Ахондроплазия передается как доминантный аутосомный признак. В семье, где оба супруга страдают ахондроплазией, родился нормальный ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок родится нормальным?

8. У человека доминантный ген вызывает аномалию скелета – ключично-черепной дизостоз (изменение костей черепа и редукцию ключиц). Рецессивный ген отвечает за нормальное строение скелета. Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину с ключично-черепным дизостозом. Ребенок от этого брака имеет нормальное строение скелета. Можно ли по фенотипу ребенка определить генотип его отца?

9. Миоплигия передается по наследству как доминантный признак. Определите возможность рождения детей с аномалиями в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает миоплегией.

10. Плече-лопаточно-лицевая форма миопатии (атрофия мышц) является заболеванием с аутосомно-доминантным типом наследования. Какова вероятность рождения здорового ребенка в семье, где оба родителя больны, но один из них гомозиготен, а другой гетерозиготен?

11. Амавротическая идиотия поздней формы (форма Куфса) обусловлена нарушением липидного обмена с последующей концентрацией липидов в нейронах и их дегенерацией. Заболевание проявляется в стремительной деградации интеллекта вследствие атрофии затылочных долей больших полушарий. Тип наследования – аутосомно-рецессивный. Определите вероятность рождения больных детей в семье здоровых гетерозиготных родителей.

12. Одним из наследственных заболеваний обмена веществ является фенилкетонурия, вызванная нарушениями превращения аминокислоты фенилаланина. В результате болезни у детей быстро развивается слабоумие. Мутантный ген рецессивен по отношению к нормальному гену. Определите вероятность рождения ребенка с фенилкетонурией, если оба родителя гетерозиготны по этому признаку; если один родитель болен, а другой имеет здоровую наследственность.

13. Наследование резус-фактора осуществляется по обычному аутосомно-доминантному типу. Организм с резус-положительным фактором (Rh+) несет доминантный ген R, а резус-отрицательный (rh-) – рецессивный ген r. Если муж и жена резус-положительны, то может ли их ребенок быть резус-отрицательным?

14. Если отец глухонемой (рецессивный признак) с белым локоном надо лбом (доминантный признак), мать здорова и не имеет белой пряди, а ребенок родится глухонемым и с белым локоном надо лбом, то можно ли сказать, что он унаследовал признаки от отца?

15. Полидактилия и способность различать вкус фенилтиокарбамида (ФТК) – аутосомные признаки, не сцепленные друг с другом. Воспринимающие вкус ФТК женщина и мужчина имеют дочь, которая не воспринимает вкус ФТК. Женщина и мать мужчины имеют нормальное строение пальцев, а мужчина и родители женщины страдают полидактилией. Чему равна вероятность рождения в этой семье ребенка с нормальным строением пальцев, воспринимающим вкус ФТК?

16. Глаукома взрослых наследуется несколькими путями. Одна форма определяется доминантным аутосомным геном, другая – рецессивным тоже аутосомным, несцепленным с предыдущим геном.

1. Какова вероятность рождения ребенка с аномалией в случае, если оба родителя гетерозиготны

по обоим парам патологических генов?

2. Какова вероятность рождения детей с аномалией в семье, где один из родителей гетерозиготен по обоим парам патологических генов, а другой нормален в отношении зрения и гомозиготен по обоим парам генов?

17. Ген курчавых волос доминирует над геном прямых волос; гетерозиготы имеют волнистые волосы. Ген, обуславливающий рыжий цвет волос, является рецессивным по отношению к гену темных волос. Гены, определяющие эти признаки, находятся в разных парах хромосом. Определите вероятность рождения курчавого рыжеволосого ребенка в семье, где оба супруга имеют волнистые темные волосы, а их матери – волнистые рыжие волосы.

Список рекомендуемой литературы.

Основная литература:

1. **Биология**: учебник для студентов мед. спец. вузов : в 2-х кн. Под ред. В.Н. Ярыгина. Кн.1 – М.:Высшая школа. -2015. -725 с. М. «ГЭОТАР-Медиа»
2. **Биология**: учебник для студентов мед. спец. вузов : в 2-х кн. Под ред. В.Н. Ярыгина. Кн.2– М.:Высшая школа. -2015. -553 с. М. «ГЭОТАР-Медиа»
3. **Биология** в 2т. Электронный ресурс. Под ред. В.Н.Ярыгина. –М.:ГЭОТАР-Медиа.-2013.
4. . **Биология** в 2 т. Электронный ресурс. – 2014. Под ред. В.Н. Ярыгина, В.В. Глинкиной, И.Н.Волкова. 2014. М.:ГЭОТАР-Медиа.
5. **Биология** в 2т. Электронный ресурс. Под ред. В.Н.Ярыгина. –М.:ГЭОТАР-Медиа.-2015.
- 6.**Биология**:руководство к лаб. занятиям : учеб. пособие / - 2-е изд., испр. и доп. Под ред. Н.В.Чебышева. – М.:ГЭОТАР Медиа.-2011. – 382 с.

Дополнительная литература:

- 1.Толковый словарь терминов по общей и молекулярной биологии, общей и прикладной генетике, селекции, ДНК-технологии и биоинформатике: В2-х т. Под ред. В.И.Глазко, Г.В.Глазко.-М.:Академкнига:Медкнига . -2008.
2. Биология: Учеб.пособие для студентов мед.вузов и последип.образ. врачей Н.В.Чебырев, Г.Г.Гринева 2008 М.:ГЭОТАР-Медиа.
3. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология. Учебник для студентов мед.вузов. Под ред. А.П.Пехов 2010 М.:ГЭОТАР – Медиа. – 656с.
4. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка: учебник для студентов вузов, обучающ. по напр. «Биология» и биол. спец. Под ред. А.С.Спирина 2011 М.:Академия. – 496с.
5. Микроэкология: фундаментальные и прикладные проблемы/ФГУЗ КБ №122 им. Л.Г.Соколова НИИ Воен. медицины МО РФ ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздравсоцразвития России. Под ред. Н.Н.Плужникова, Я.А.Накатиса, О.Г.Хурцилавы 2012 СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова. – 304 с.
- 6.Биология: учеб. пособие для студентов, обучающ. по спец. высш. проф. образ. группы «Здравоохранение» - 2-е изд., стер.. Под ред. ТВ.Викторова, А.Ю.Асанов 2013 М.:Академия. – 317 с.
7. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии пер. с англ. Ред. К.Уилсон, ДЖ.Уолкер; под ред. А.В.Левашева, В.И.Тишкова 2013 М.:БИНОМ. Лаборатория знаний- 848 с.

8. Биология пер. с англ.: в 3 т. 1-4-е изд., испр. Д.Тейлор, Н.Т.Грин, У.Стаут. Под ред. Р.Сопера 2013 М.:БИНОМ. Лаборатория знаний. – 454 с.
9. Основы клинической радиобиологии : пер. с англ. – 4-е изд. М.С.Джойнер, ван дер Когель, О.Дж.; под ред. М.С. Джойнера, О.Дж. ван дер Когеля; под общ. ред. Е.Б.Бурлаковой, Е.В.Кижяевы 2013 М.:БИНОМ. Лаборатория знаний.-600с.
10. Руководство практическим занятиям: учебное пособие Электронный ресурс.- 2015 В.В. Маркина, Ю.Д. Оборотистов, Н.Г. Лисатова и др. 2015, М.: ГЭОТАР-Медиа. ЭБС «Консультант студента».
11. Медицинские проблемы обеспечения качества жизни: учебное пособие/ Л.Н.Самыкина, Е.В.Самыкина, И.В. Федосейкина и др. Самара, «СамЛюксПринт», 2014.-56 с.

Программное обеспечение

Общесистемное и прикладное программное обеспечение.

Windows XPHOME, Microsoft Office PowerPoint 2007,

Microsoft Office Word 2007, Microsoft Office Excel 2007.

Ресурсы информационно-телекоммуникативной сети «Интернет» Поисковые системы:

[Http://www.yandex.ru](http://www.yandex.ru).

[Http://www.google.com](http://www.google.com).

[Http://www.mail.ru](http://www.mail.ru)

Интернет-ресурсы:

[Http://www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru), <http://www.med-edu.ru/> , <http://medvuz.info/>, [http ://www.samsmu.ru/](http://www.samsmu.ru/)