

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 05.09.2023 14:08:14
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757d

Приложение к РПД

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии



УТВЕРЖДАЮ

Ректор по образовательной деятельности,
молодежной политике, доктор
медицинских наук, доцент
Городулина Т.В.

Городулина Т.В.

«26» мая 2023 г.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.05 Гистология, цитология, клеточная биология**

Уровень высшего образования: *подготовка кадров высшей квалификации*

Специальность: *31.08.07 - Патологическая анатомия*

Квалификация: *Врач-патологоанатом*

г. Екатеринбург,
2023

Фонд оценочных средств дисциплины «Гистология, цитология, клеточная биология» составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.08.07. Патологическая анатомия, утвержденного приказом Минобрнауки России №34392 от 22.09.2014 г., с учетом профессионального стандарта «Врач-патологоанатом», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.03.2018 г. №319н

Фонд оценочных средств дисциплины составлен:

№	ФИО	Должность	уч. звание	уч. степень
1	Сазонов С.В.	зав. кафедрой	Профессор	д.м.н.
2	Береснева О.Ю.	доцент	доцент	к.б.н.
4	Филатова А.С.	доцент кафедры патологической анатомии и судебной медицины	доцент	к.м.н.

Фонд оценочных средств одобрен представителем профессионального и академического сообщества.

Рецензент:

д.м.н., проф. С.В. Сазонов, заведующий кафедрой гистологии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, заместитель директора по науке ГАУЗ СО Институт медицинских клеточных технологий, г. Екатеринбург (рецензия от 27.04.2022 г.) , заведующий патологоанатомическим отделением ГАУЗ СО Институт Медицинских клеточных технологий

Фонд оценочных средств дисциплины обсужден и одобрен:

- на заседании кафедры патологической анатомии и судебной медицины (протокол № 7 от « 28 » _____ февраля ____ 2023 г.);
- методической комиссией специальностей ординатуры (протокол № 5 от 05.10.2023 г.).

1. Кодификатор

Дидактическая единица (ДЕ)	Знать	Уметь	Владеть
Клеточная биология УК-1, ОПК-8	- общие закономерности организации живой материи, присущие тканевому и клеточному уровням организации, - принципы развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, особенности развития тканей и клеток человека и животных, - общие закономерности строения, присущие клеточному уровню организации живой материи и конкретные особенности клеток различных тканей, - тонкое (микроскопическое) строение структур тела человека и животных для последующего изучения сущности их изменений в эксперименте, при действии экстремальных факторов и при заболеваниях, - многоуровневый принцип строения тела человека и животных как биологического объекта и иерархические связи внутри него;	– планировать проведение эксперимента, - создавать экспериментальные модели, - оценивать значимость методов исследования клеточной биологии, цитологии, гистологии, - осуществлять выбор оптимальных методов для проведения исследований, - выбирать и вырезать нужные для цитологического и гистологического исследования участки органов и тканей; – выбирать оптимальные методы фиксации, обработки, окраски материала, определить необходимое для проведения исследований число гистологических и цитологических препаратов; - осуществлять постановку основных методов исследования, использующихся в клеточной биологии, цитологии и гистологии, - оценивать полученные результаты методов исследования в	- современными методами исследования в клеточной биологии, цитологии, гистологии, - навыками планирования экспериментально-исследовательской работы, - навыками взятия материала для цитологического, бактериологического и морфологического исследования у экспериментальных животных; - навыками микроскопирования и «чтения» цитологических, гистологических, гистохимических и иммуногистохимических препаратов, электроннограмм; - навыками «чтения» электронных микрофотографий клеток и неклеточных структур тканей и органов; - навыками зарисовки и фотографирования цитологических и гистологических препаратов; - навыками написания научных статей и обзоров; - навыками создания мультимедийных

	- о взаимоотношении структуры и функции применительно к тонкому строению тела человека и животных для последующего изучения их изменений при экспериментальных воздействиях и развитии заболеваний, - об этапах развития организма человека и животных и присущих им особенностях строения клеток, тканей и органов, - основные методы, используемые в клеточной биологии, - основные принципы организации научного процесса, организации проведения научного эксперимента, - основные принципы преподавания дисциплины обучающимся в вузе, основные современные технологии преподавания, - основные принципы научной этики, - основные принципы защиты баз данных и информации, - основные требования техники безопасности к рабочему месту.	- гистологии, цитологии и клеточной биологии; - отобрать участки гистологического препарата для микрофотографирования, - формулировать задачи вспомогательному персоналу лаборатории и кафедры, - контролировать выполнение ранее поставленных задач, - анализировать полученные результаты проведенных исследований, - анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия поставленным задачам результатов, - формулировать корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий цели, задач и полученных результатов, - уметь пользоваться современными электронными базами научных данных, ориентироваться в возможностях сети Интернет, - делать научные обобщения, формулировать выводы; - писать научные публикации (тезисы,	- презентаций, выступления перед научной аудиторией; - навыками применения современных методов медицинской статистики для анализа изучаемых объектов, - основными принципами доказательной биологии и медицины; - ведением научной дискуссии, - навыками педагогической подготовки к работе в студенческих группах, - навыками составления научных отчетов и отчетов о проделанной работе (педагогической, учебно-методической, воспитательной), ведения учетно-отчетной документации.
--	--	---	---

		статьи, пособия и т.д.), - анализировать современную научную литературу; - планировать, составлять и вести протокол научных исследований, - донести полученные в научно-исследовательском процессе знания до обучающихся, - делать внедрение результатов своей научной деятельности в учебный процесс кафедры, оформлять акты внедрения, - использовать современные инновационные технологии обучения студентов (электронные образовательные ресурсы, электронные альбомы, интерактивные доски, тестирование, в том числе on line и т.д.), - формировать мультимедийные презентации, демонстрирующие основные результаты научных исследований и презентации для учебного процесса, - владеть вниманием аудитории, вести дискуссии, убеждать в правоте своих представлений коллег и оппонентов.	
--	--	---	--

		- корректно общаться с коллегами, со вспомогательным персоналом, студентами, - вести воспитательную работу со студентами, вспомогательным персоналом, - вести научную переписку.	
Цитология УК-1, ОПК-8	- общие закономерности организации живой материи, присущие тканевому и клеточному уровням организации, - принципы развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, особенности развития тканей и клеток человека и животных, - общие закономерности строения, присущие клеточному уровню организации живой материи и конкретные особенности клеток различных тканей, - тонкое (микроскопическое) строение структур тела человека и животных для последующего изучения сущности их изменений в эксперименте, при действии экстремальных факторов и при заболеваниях,	– планировать проведение эксперимента, - создавать экспериментальные модели, - оценивать значимость методов исследования цитологии, - осуществлять выбор оптимальных методов для проведения исследований, - выбирать и вырезать нужные для цитологического исследования участки органов и тканей; – выбирать оптимальные методы фиксации, обработки, окраски материала, определить необходимое для проведения исследований число цитологических препаратов; - осуществлять постановку основных методов исследования, используемых в цитологии	- современными методами исследования в цитологии - навыками планирования экспериментально-исследовательской работы, - навыками взятия материала для цитологического, бактериологического исследования у экспериментальных животных; - навыками микроскопирования и «чтения» цитологических, препаратов, электроннограмм; - навыками «чтения» электронных микрофотографий клеток и неклеточных структур тканей и органов; - навыками зарисовки и фотографирования цитологических препаратов; - навыками написания научных статей и

	- многоуровневый принцип строения тела человека и животных как биологического объекта и иерархические связи внутри него; - о взаимоотношении структуры и функции применительно к тонкому строению тела человека и животных для последующего изучения их изменений при экспериментальных воздействиях и развитии заболеваний, - об этапах развития организма человека и животных и присущих им особенностях строения клеток, тканей и органов, - основные методы, используемые в клеточной биологии, гистологии и цитологии, - основные принципы организации научного процесса, организации проведения научного эксперимента, - основные принципы преподавания дисциплины обучающимся в вузе, основные современные технологии преподавания, - основные принципы научной этики,	- оценивать полученные результаты методов исследования в цитологии - отобрать участки цитологического препарата для микрофотографирования, - формулировать задачи вспомогательному персоналу лаборатории и кафедры, - контролировать выполнение ранее поставленных задач, - анализировать полученные результаты проведенных исследований, - анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия поставленным задачам результатов, - формулировать корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий цели, задач и полученных результатов, - уметь пользоваться современными электронными базами научных данных, ориентироваться в возможностях сети Интернет, - делать научные обобщения, формулировать выводы;	- обзоров; - навыками создания мультимедийных презентаций, выступления перед научной аудиторией; - навыками применения современных методов медицинской статистики для анализа изучаемых объектов, - основными принципами доказательной биологии и медицины; - ведением научной дискуссии, - навыками педагогической подготовки к работе в студенческих группах, - навыками составления научных отчетов и отчетов о проделанной работе (педагогической, учебно-методической, воспитательной), ведения учетно-отчетной документации.
--	---	---	--

	- основные принципы защиты баз данных и информации, - основные требования техники безопасности к рабочему месту.	- писать научные публикации (тезисы, статьи, пособия и т.д.), - анализировать современную научную литературу; - планировать, составлять и вести протокол научных исследований, - донести полученные в научно-исследовательском процессе знания до обучающихся, - делать внедрение результатов своей научной деятельности в учебный процесс кафедры, оформлять акты внедрения, - использовать современные инновационные технологии обучения студентов (электронные образовательные ресурсы, электронные альбомы, интерактивные доски, тестирование, в том числе on line и т.д.), - формировать мультимедийные презентации, демонстрирующие основные результаты научных исследований и презентации для учебного процесса, - владеть вниманием аудитории, вести дискуссии, убеждать в правоте своих	
--	---	---	--

		представлений коллег и оппонентов. - корректно общаться с коллегами, со вспомогательным персоналом, студентами, - вести воспитательную работу со студентами, вспомогательным персоналом, - вести научную переписку.	
Гистология УК-1, ОПК-8	- общие закономерности организации живой материи, присущие тканевому уровню организации, - принципы развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, особенности развития тканей человека и животных, - общие закономерности строения, присущие клеточному уровню организации живой материи и конкретные особенности различных тканей, - тонкое (микроскопическое) строение структур тела человека и животных для последующего изучения сущности их изменений в эксперименте, при действии экстремальных	– планировать проведение эксперимента, - создавать экспериментальные модели, - оценивать значимость методов исследования гистологии, - осуществлять выбор оптимальных методов для проведения исследований, - выбирать и вырезать нужные для гистологического исследования участки органов и тканей; – выбирать оптимальные методы фиксации, обработки, окраски материала, определить необходимое для проведения исследований число гистологических препаратов; - осуществлять	- современными методами исследования в гистологии, - навыками планирования экспериментально-исследовательской работы, - навыками взятия материала для морфологического исследования у экспериментальных животных; - навыками микроскопирования и «чтения» гистологических, гистохимических и иммуногистохимических препаратов, электроннограмм; - навыками «чтения» электронных микрофотографий клеток и неклеточных структур тканей и органов; - навыками зарисовки и фотографирования гистологических

	факторов и при заболеваниях, - многоуровневый принцип строения тела человека и животных как биологического объекта и иерархические связи внутри него; - о взаимоотношении структуры и функции применительно к тонкому строению тела человека и животных для последующего изучения их изменений при экспериментальных воздействиях и развитии заболеваний, - об этапах развития организма человека и животных и присущих им особенностях строения тканей и органов, - основные методы, используемые в гистологии - основные принципы организации научного процесса, организации проведения научного эксперимента, - основные принципы преподавания гистологии обучающимся в вузе, основные современные технологии преподавания, - основные принципы научной этики,	постановку основных методов исследования, использующихся в гистологии, - оценивать полученные результаты методов исследования в гистологии, - отобрать участки гистологического препарата для микрофотографирования, - формулировать задачи вспомогательному персоналу лаборатории и кафедры, - контролировать выполнение ранее поставленных задач, - анализировать полученные результаты проведенных исследований, - анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия поставленным задачам результатов, - формулировать корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий цели, задач и полученных результатов, - уметь пользоваться современными электронными базами научных данных, ориентироваться в возможностях сети Интернет,	препаратов; - навыками написания научных статей и обзоров; - навыками создания мультимедийных презентаций, выступления перед научной аудиторией; - навыками применения современных методов медицинской статистики для анализа изучаемых объектов, - основными принципами доказательной биологии и медицины; - ведением научной дискуссии, - навыками педагогической подготовки к работе в студенческих группах, - навыками составления научных отчетов и отчетов о проделанной работе (педагогической, учебно-методической, воспитательной), ведения учетно-отчетной документации.
--	--	---	---

	- основные принципы защиты баз данных и информации, - основные требования техники безопасности к рабочему месту.	- делать научные обобщения, формулировать выводы; - писать научные публикации (тезисы, статьи, пособия и т.д.), - анализировать современную научную литературу; - планировать, составлять и вести протокол научных исследований, - донести полученные в научно-исследовательском процессе знания до обучающихся, - делать внедрение результатов своей научной деятельности в учебный процесс кафедры, оформлять акты внедрения, - использовать современные инновационные технологии обучения студентов (электронные образовательные ресурсы, электронные альбомы, интерактивные доски, тестирование, в том числе on line и т.д.), - формировать мультимедийные презентации, демонстрирующие основные результаты научных исследований и презентации для учебного процесса,	
--	---	--	--

		- владеть вниманием аудитории, вести дискуссии, убеждать в правоте своих представлений коллег и оппонентов. - корректно общаться с коллегами, со вспомогательным персоналом, студентами, - вести воспитательную работу со студентами, вспомогательным персоналом,	
--	--	--	--

2. ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ:

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ТИПА:

1. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

«НАЛЕТ» НА ЯЗЫКЕ СВЯЗЫВАЮТ С

вкусовыми почками
 нервными окончаниями
 листовидными сосочками
 грибовидными сосочками
 нитевидными сосочками +

РЕАБСОРБЦИЯ ВОДЫ В СОБИРАТЕЛЬНЫХ ТРУБОЧКАХ И ДИСТАЛЬНЫХ КАНАЛЬЦАХ ЗАВИСИТ ОТ

альдостерона
 ренина
 антидиуретического гормона +
 простагландинов
 кининов

2. ВЫБЕРИТЕ, ПРИ КАКОМ УСЛОВИИ ВЕРНО ДАННОЕ УТВЕРЖДЕНИЕ:

АГРАНУЛЯРНАЯ ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ СЕТЬ ВЫПОЛНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:

синтез липидов +
 участие в метаболизме углеводов +
 депо ионов Ca^{2+} +
 синтез белков

3. ПОДБЕРИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОТВЕТЫ (ПАРЫ)

Форменные элементы крови...

1. нейтрофилы
2. эозинофилы
3. базофилы
4. лимфоциты
5. тромбоциты

участвуют в...

- 5) свертывании крови
- 4) обеспечении клеточного и гуморального иммунитета
- 2) ограничении местных воспалительных реакций, инактивации гистамина
- 3) регуляции свертывания крови, проницаемости кровеносных сосудов
- 1) фагоцитозе бактерий

3. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1.

Клетки, выстилающие кишечник, имеют щеточную каемку. При некоторых болезнях она разрушается. Чтобы выяснить, какая функция клетки пострадает при этом, ответьте на следующие **вопросы**:

1. Какие выросты может образовывать плазмолемма на поверхности клеток?
2. Как называются выросты цитоплазмы, ограниченные клеточной оболочкой и имеющие вид цилиндров с закругленной вершиной?
3. Что такое щеточная каемка, её структура?
4. Какую функцию она выполняет?
5. Какая функция клетки пострадает при ее разрушении?

Ответы:

1. Микроворсинки, реснички, жгутики.
2. Микроворсинки.
3. Щеточная каемка - система микроворсинок на апикальной поверхности клеток кишечного и почечного эпителия, увеличивающая его всасывающую поверхность.
4. Увеличивает всасывающую поверхность эпителия.
5. Всасывание.

Пострадает способность к всасыванию.

Задача 2.

У ребенка 12 лет диагностирована глистная инвазия. Чтобы выяснить ожидаемые изменения в лейкоцитарной формуле, ответьте на следующие **вопросы**:

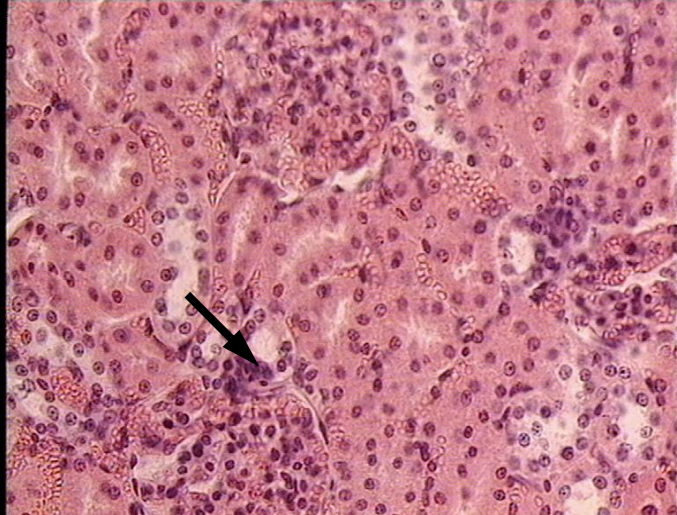
1. Дайте общую характеристику и классификацию лейкоцитов.
2. Что такое лейкоцитарная формула и её показатели?
3. Каково строение и форма ядер гранулоцитов?
4. Какие функции выполняют гранулоциты?
5. Каково строение, значение и % содержание эозинофилов в норме?

Ответы:

1. Агранулоциты – моноциты; лимфоциты. Гранулоциты – базофилы, эозинофилы. Белые кровяные клетки, представляющие собой группу морфологически и функционально разнообразных подвижных форменных элементов, циркулирующих в крови и участвующих в различных защитных реакциях после миграции в соединительную ткань
2. Процентное соотношение лейкоцитов: Нейтрофилы – 65-75%; эозинофилы – 1-5%; базофилы – 0,5-1%; лимфоциты – 20-35%; моноциты – 6-8%
3. Сегментоядерные – 60-65 %, дольчатое ядро; юные 0-0.5%, бобовидное ядро; палочкоядерные – 3,5-5%, ядро – изогнутая колбаска.

4. Базофилы, эозинофилы, нейтрофилы. Уничтожение микроорганизмов, разрушение и переваривание поврежденных клеток и тканей, участие в регуляции деятельности других клеток, защитная гомеостатическая иммунорегуляторная
5. 1-5% Эозинофильные гранулы, 2-3 сегмента в ядре. Функции – защитная, антигистаминная, антипаразитарная, иммунорегуляторная.
Ожидаемые изменения в лейкоцитарной формуле - повышение числа эозинофилов (эозинофилия).

ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

	На препарате почки стрелкой указано плотное пятно. Его локализация: стенка проксимального канальца стенка дистального канальца + стенка приносящей и выносящей артериолы внутренний листок капсулы мезангиум
--	--

4. Билеты к зачету по гистологии, цитологии, клеточной биологии

Билет № 1

1. Клеточная теория. Особенности организации клеток прокариот, эукариот, археобактерий. Симбиотическая теория образования эукариотических клеток.
2. Хромосома. Репликация ДНК и хромосом у эукариот. Репликоны. Теломеры. Асинхронность репликации хромосомных участков и хромосом.
3. Центриоль. Ультраструктура, репликация, участие в делении и дифференцировке клеток.

Билет № 2

1. Клеточный и митотический циклы. Экзогенные и эндогенные механизмы регуляции клеточного цикла. Генетический контроль клеточного цикла. Нарушение регуляции клеточного цикла при злокачественной трансформации.
2. Межклеточные взаимодействия. Плазматическая мембрана. Ядерная оболочка, рецепторы, связь с цитоскелетом. Типы химических сигналов. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.
3. Методы идентификации хромосом млекопитающих.

Билет № 3

1. Деление клеток. Типы деления. Реорганизация ядра и цитоплазмы при митозе. Соматическая полиплоидия клеток и механизмы ее возникновения в онтогенезе.
3. Пространственная организация синтеза в клетках. Структура рибосом у про- и эукариот. Образование рибосом у эукариот. Полисомы. Роль свободных и связанных рибосом в биосинтезе белка.

3. Иммуитет. Виды. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции – нитрофильных лейкоцитов, макрофилов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазматиков. Понятие об антителах и антигенах. Регуляция иммунных реакций: цитокинины, гормоны.

Билет № 4

1. Мейоз. Фазы мейоза. Синапсис и синаптемальный комплекс. Кроссинговер и образование хиазм. Мейоз как клеточная основа менделевских законов.
2. Митохондрии и хлоропласты – трансформаторы энергии в клетке. Их структура, принципы функционирования.
3. Особенности строения растительных клеток. Центральная роль клеточной стенки в функционировании клетки растений. Пластиды, вакуоли, центральная вакуоль. Экзоцитоз.

Билет № 5

1. Хромосомная теория наследственности. Основные положения, краткий исторический обзор, современное состояние.
2. Типы РНК. Этапы транскрипции у прокариот. Особенности транскрипции у эукариот. Энхансеры. Пространственная организация синтеза РНК в клетки.
3. Клеточные культуры животных. Основные принципы получения культур, особенности строения и поведения клеток в культуре, образование гетерокарионов и гибридов клеток. Использование клеточных культур в клеточной инженерии животных.

Билет № 6

1. Хромосома эукариот. Основные уровни упаковки ДНК в хромосоме. Скэффолд, петлевая организация. Белки хроматина.
2. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез). Особенности строения половых клеток. Гаметогенез у цветковых растений. Строение гаметофитов.
3. Использование культуры клеток растений в клеточной инженерии. Культура протопластов. Тотипотентность протопластов. Методы слияния протопластов. Методы селекции продуктов слияния протопластов. Цитологические особенности продуктов слияния соматических клеток растений.

Билет № 7

1. Понятие о кариотипе. Число, размер, морфология хромосом. Макро- и микрохромосомы. В-хромосомы. Половые хромосомы. Кариограмма, идеограмма. Хромосомные перестройки. Полиплоидия.
2. Механизмы мембранного транспорта молекул в клетке.
3. Мобильность генома и генетическая рекомбинация. Общая и сайт специфическая рекомбинация. Мобильные генетические элементы.

Билет № 8

1. Пространственная организация интерфазного ядра. Интерфазные хромосомы. Хромосомная теория. Ядерный матрикс. Ядерная оболочка.
2. Органы и клетки иммунной системы. Иммунный ответ клеток. Клеточные взаимодействия при иммунном ответе. Механизмы естественного иммунитета. Натуральные киллеры.
3. Принципы микроскопирования в световом, ультрафиолетовом, фазовоконтрастном, люминисцентном и интерференционном микроскопах.

Билет № 9

1. Клеточные мембраны. Строение и функциональная дивергенция в разных клеточных органоидах. Роль клеточных мембраны в компартментализации клеток и регуляции метаболических процессов.
2. Злокачественная трансформация клеток. Онкогены, протонкогены. Хромосомные перестройки в трансформированных клетках.

3. Строение политенных хромосом, их использование как модели интерфазных хромосом. Построение цитологических и генетических карт.

Билет № 10

1. Общие принципы организации цитоскелета в клетке. Основные элементы цитоскелета (микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты). Роль цитоскелета в пространственной организации клеток и их функционировании.
2. Хромосомные перестройки. Типы, механизмы возникновения. Хромосомный полиморфизм в природных популяциях животных и растений. Роль хромосомных перестроек в дивергенции популяций и видов.
3. Специальные методы в изучении клеток: цитохимия, автордиография, применение моноклональных антител, дифференциальное центрифугирование, цитофотометрия.

Билет № 11

1. Генетический код. Его основные свойства. Принципы транскрипции. Понятие об опероне. Субъединичный состав РНК-полимеразы *E.coli*. Ее основные функции. Особенности структуры промоторов прокариот.
2. Реконструкция геномов растений при отдаленной гибридизации в процессе хромосомной инженерии и видообразования. Амфидиплоиды, замещенные, дополненные, аллоплазматические и интрогрессивные линии.
3. Методы хромосомного анализа: дифференциальные окраски – C, G, R, AG NOR. Принципы номенклатуры хромосом млекопитающих.

Билет № 12

1. Организация хромосом у прокариот. Регуляция транскрипции у бактерий. Негативная и позитивная индукция. Негативная и позитивная репрессия. Аттенуация.
2. Трансформация растений. Основные понятия и определения. Общие принципы проведения работ по генной инженерии. Природные генные векторы у растений. Последовательность заражения растений вирулентными штаммами *Agrobacterium tumefaciens*. Использование плазмиды агробактерии в качестве вектора для трансформации растений. Альтернативные методы трансформации растений (эндоцитоз, электропорация, микроинъекции, использование микролазеров, метод «генной пушки»).
3. Понятие о ядрышковом организаторе. Структура ядрышка у эукариот. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата в клетках.

Билет № 13

1. Типы структурно-функциональной организации эукариотических генов. Генетически активные и неактивные участки хромосом. Дифференциальная активность генов в онтогенезе.
2. Передача сигналов от цитоплазматической мембраны в ядро, вторичные посредники, протеинкиназы и фосфатазы, транскрипционные факторы.
3. Методы хромосомного анализа: гибридизация *in situ* (принципы, ДНК-зонды, системы мечения). Многоцветная FISH (M-FISH, SKY, MCB), PRINS, FIBER FISH и другие. Разрешение при различных методах FISH, ZOO, FISH.

Билет № 14

1. «Избыточность» генома. Наличие повторов, некодирующих последовательностей, мобильных элементов. Цитологические проявления «избыточности». Экстрахромосомы, диминуция хроматина. Гетерохроматиновые блоки и хромосомные плечи. В-хромосомы, механизмы их поддержания, происхождение, влияние на приспособленность.

2. Структурно-функциональная организация хромосом эукариот: хромомеры, центромеры, теломеры, ядрышковый организатор, С- и Q- блоки. G- и R- сегменты. Понятие о хромоцентах.
3. Способы переноса генетической информации в соматические клетки животных. Методы исправления генетических дефектов.

Билет № 15

1. Клеточные органеллы. Определение, классификация. Органеллы общего и специального назначения. Мембранные и немембранные органеллы.
2. Клеточная дифференцировка. Обратима ли дифференцировка? Понятие о тотипотентности и плюрипотентности у животных. Стволовые клетки, эмбриональные стволовые клетки.
3. Полимеразная цепная реакция и ее использование в молекулярно-цитологических исследованиях.

Билет № 16

1. Ткани как системы клеток и их производных. Неклеточные структуры - симпласты и межклеточное вещество синцитии. Понятие о клеточных популяциях.
2. Поверхностные рецепторы клеток, виды рецепторов, принципы функционирования, лиганды. Роль в клеточном и тканевом гомеостазе.
3. Хромосомный анализ в медикогенетической диагностике. Номенклатура хромосом человека.

Билет № 17

1. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой ЭС. Особенности строения в зависимости от специфики метаболизма клеток. Понятие о секреторном цикле. Аппарат Гольджи. Молекулярно-цитологическая организация и функции.
2. Проявление тотипотентности клеток растений *in vivo* и *in vitro*. Изменчивость генома соматических клеток растений в онтогенезе. Изменчивость генома клеток растений в культуре *in vitro*. Соматическая изменчивость. Механизмы и причины соматической изменчивости.
3. Методы хромосомного анализа: микродиссекция хромосом и обратный пэинтинг. Растяжение хромосом. Интерфазная цитогенетика: CGH и др.

Билет № 18

1. Геном митохондрий и пластид, взаимодействие с ядерным геномом. Цитоплазматическая наследственность.
2. Гибриды соматических клеток животных. Цитопласты, кариопласты. Возможности использования клеточных гибридов для изучения функционирования генов, картирование генов. Временные и постоянные трансфекции, репортерные гены, делеционные мутанты.
3. Молекулярные механизмы увеличения генома. Транспозиции мобильных элементов. Локальная амплификация ДНК.

Билет № 19

1. Кариотип человека. Полиморфизм хромосом, хромосомные патологии, основные хромосомные синдромы. Программа «Геном человека», цели, задачи. Методы картирования генома. Цитогенетическая карта хромосом человека.
2. Основные функции белков в клетке.
3. Возможность реактивации генома дифференцированных клеток животных. Перенос ядер. Клонирование животных.

Билет № 20

1. Эволюция кариотипов у животных и растений. Изменение размеров геномов и хромосом. Роль хромосомных перестроек в эволюции кариотипов. Эволюционно-консервативные районы хромосом. Синтения.

2. Этапы транскрипции и регуляции транскрипции у прокариот. Особенности транскрипции у эукариот. Понятие об энхансерах.
3. Трансгенез у животных. Принципы изучения роли генов в развитии клеток, тканей и организмов.

Билет № 21

1. Механизмы адаптации клеток к изменению внешней среды. Клеточные стрессы (тепловой шок и др.).
2. Процессинг т-РНК у эукариот: кепирование, полиаденилирование, сплайсинг, редактирование. РНК-протеидные комплексы. Перенос РНП-комплексов из ядра в цитоплазму. Структура ядерных пор.
3. Электронная микроскопия клеточных органелл.

Билет № 22

1. Механизмы гибели клеток (дегенерация, некроз, апоптоз). Программированная клеточная смерть и ее биологическое значение.
2. Принципы репликации ДНК. Современная схему репликации прокариотической «хромосомы» на примере *E.coli*.
3. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений.

Билет № 23

1. Эухроматические и гетерохроматические районы хромосом, организация, свойства, локализация. Факультативный и конститутивный гетерохроматин.
2. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы. Дозовая комплексация. Особенности инактивации X-хромосомы самок млекопитающих. Эволюция половых хромосом.
3. Малые РНК и их функции в клетке.

Билет № 24

1. Овогенез и спермиогенез. Особенности строения половых клеток. Цитология оплодотворения. Механизм двойного оплодотворения у растений. Цитология партеногенеза у животных и апомиксиса у растений.
2. Молекулярно-генетический контроль клеточного цикла. Циклины и их роль в клеточном делении. Клеточные осцилляторы. Лицензионные факторы репликации ДНК и роль ядерной оболочки.
3. Лизосомы. Строение, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах. Пероксисомы.

Билет № 25

1. Зигота – одноклеточный зародыш, ее геном, активация внутриклеточных процессов. Дробление. Закладка зародышевых листков.
2. Происхождение полиплоидов у растений и особенности их мейоза.
3. Механизмы расхождения хромосом в митозе и мейозе. Центромеры и кинетохоры. Их строение и поведение в митозе и в мейозе.

4. Технологии оценивания

«Зачтено» заслуживает обучающийся, получивший более 70 процентов при решении тестовых занятий и выполнивший самостоятельную работу (подготовивший реферативное сообщение или решение ситуационных задач), раскрывший ответ полностью и без наводящих вопросов; заслуживает обучающийся, усвоивший основные профессиональные навыки, продемонстрировавший способность к их самостоятельному применению и развитию в ходе дальнейшей профессиональной деятельности, четко ответивший на наводящие вопросы экзаменационной комиссии; заслуживает обучающийся, обнаруживший пробелы в знаниях, допустивший в ответе и при демонстрации профессиональных навыков погрешности, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения.

«Незачтено» выставляется обучающемуся, не предоставивший реферативную работу или предоставивший по теме не раскрыта и допустившему принципиальные ошибки при демонстрации знаний, тестовые задания решению с результатом менее 70 %.