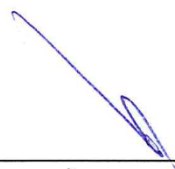


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный
университет, НГУ)

Факультет естественных наук

Согласовано
Декан ФЕН
Резников В.А.


подпись

«10» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

направление подготовки: 06.03.01 Биология

направленность (профиль): Биология

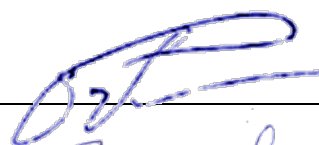
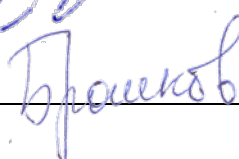

Форма обучения: очная

Разработчики:

д.б.н., профессор, заведующий кафедрой
цитологии и генетики ФЕН НГУ Рубцов Н. Б.

к.б.н., доцент кафедры цитологии
и генетики ФЕН НГУ Брошков А. Д.

Руководитель программы:
д.б.н., профессор Шестопалова Л. В.

Новосибирск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебной литературы.....	6
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	7
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	8
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	8
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	14
Приложение 2. Оценочные средства по дисциплине	15

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

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть навыками
ОПК-2 Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<ul style="list-style-type: none"> - о строении живых систем, их фундаментальных особенностях - основные концепции и законы современной биологии, изменения биологического мировоззрения в связи с методологическими достижениями науки 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические и практические биологические знания в жизненных ситуациях - проявлять экологическую грамотность при формировании профессиональных суждений 	<ul style="list-style-type: none"> - владения терминологией по дисциплине - обработки экспериментальных данных
ОПК-3 Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	<ul style="list-style-type: none"> - методы описания, наблюдения, классификации биологических объектов - принципы и разрешающие возможности микроскопических, биохимических и физико-химических методов изучения клеток и тканей 	<ul style="list-style-type: none"> - выделять диагностические признаки, определять и описывать предложенный объект; аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия 	<ul style="list-style-type: none"> - работы с микроскопической техникой, электронными микрофотографиями, определителями - владения техникой микроскопирования препаратов
ОПК-5. Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - о клеточной организации биологических объектов, молекулярных механизмах жизнедеятельности - о составе живого организма, строении и физико-химических свойствах основных классов органических соединений: метаболизме этих соединений, механизмах регуляции метаболизма - о последова- 	<ul style="list-style-type: none"> - применять освоенные биохимические методы изучения живых систем на практике 	<ul style="list-style-type: none"> - лабораторного эксперимента

	<p>тельности и механизмах реакции синтеза белка, регуляции и энергетическом обеспечении процесса</p>		
<p>ОПК-6 Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>- теоретические основы и практическое применение наиболее распространенных химических, физико-химических методов анализа</p>	<p>- использовать знания о клеточной регуляции и применять биохимические методы</p>	<p>- работы с современным оборудованием для изучения заданного объекта - обработки результатов экспериментов</p>
<p>ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами</p>	<p>- основные понятия, термины и определения биологии размножения и развития - механизмы детерминации, эмбриональной индукции и регуляции, клеточной дифференцировки, органогенеза, гистогенеза - основные методы оогенеза</p>	<p>- определять на рисунках, микрофотографиях и микропрепаратах гамету, стадии развития различных организмов</p>	<p>- владеет базовыми представлениями об основных закономерностях онтогенеза организмов разных таксономических групп, современных достижений Биологии размножения и развития</p>
<p>ПК-1 Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p>- принципы работы современного оборудования для выполнения исследовательских работ в лабораторных и полевых условиях</p>	<p>- проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением животных, растений и микроорганизмов - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения поставленных задач - использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач</p>	<p>- навыками эксплуатации современного оборудования при выполнении исследовательских работ в лабораторных и полевых условиях</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Клеточная биология»:

- Физика (знание основ механики, оптики, лазерной физики);
- Неорганическая и органическая химия (знание механизмов химических реакций неорганических и органических соединений);
- Молекулярная биология (знание механизмов реализации генетической информации: репликации, транскрипции, трансляции).

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины «Клеточная биология»:

- Генетика;
- Гистология;
- Эмбриология;
- Физиология;
- В научно-исследовательской работе при выполнении ВКР по профилям специализаций: «Цитология и генетика», «Молекулярная биология и биотехнология», «Физиология».

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 ч)

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

№	Вид деятельности	Семестр
		4
1	Лекции, ч	39
2	Практические занятия, ч	-
3	Лабораторные занятия, ч	26
4	Занятия в контактной форме, ч, из них	69
5	из них аудиторных занятий, ч	65
6	в электронной форме, ч	-
7	консультаций, ч	2
8	промежуточная аттестация (зачет), ч	1
	промежуточная аттестация (экзамен), ч	1
9	Самостоятельная работа, ч	39
10	Всего, ч	108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4 семестр

Лекции (39 ч)

Наименование темы и их содержание	Объем, ч
Раздел 1. Введение в клеточную биология	
1. Современная цитология / клеточная биология	3
2. История клеточной биологии – история методов и идей	2

Раздел 2. Развитие инструментария для изучения клетки	
3. Световая широкопольная, конфокальная и лазерная сканирующая микроскопия	2
4. Микроскопия сверхвысокого разрешения	2
5. Электронная микроскопия, цитохимия, цитометрия, сортинг и клеточные культуры	2
Раздел 3. Эволюция организации клетки	
6. Химический состав и принципы компартиментализации клетки	2
7. Разнообразие клеточных мембран	2
Раздел 4. Компоненты эукариотической клетки	
8. Общее строение ядра	2
9. Принципы хромосомной организации генетического материала	2
10. Методы исследования интерфазных и метафазных хромосом	2
11. Разнообразие и функции ядерных телец	2
12. Ядрышко и рибосомы	2
13. ЭПС и Аппарат Гольджи: производство и превращения белков	2
14. Митохондрии и энергетика клетки	2
15. Пластиды высших растений, принципы фотосинтеза	2
16. Цитоскелет	2
17. Клеточный цикл: разнообразие и регуляция	2
18. Митоз	2
19. Мейоз	2

Лабораторные работы (26 ч)

Содержание лабораторного занятия	Объем, ч
1. Техника безопасности, правила работы со световым микроскопом, основы микрофотографии и обработки изображения	3
2. Разнообразие способов приготовления цитологических препаратов, работа с фазово-контрастным микроскопом	3
3. Разнообразие и выявление веществ в компартментах клетки	6
4. Особенности строения клеток на стадии интерфазы	3
5. Разнообразие и строение метафазных хромосом животных и растений	3
6. Особенности клеточного цикла и картины митотического деления	3
7. Особенности мейоза у животных и растений	3
8. Анализ электронных микрофотографий и решение задач	2

Самостоятельная работа студентов (39 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, ч
1. Изучение теоретического материала, не освещаемого на лекциях	27
2. Подготовка к аттестации на знание теоретического и практического материала	12

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки: в 3-х т. М.: ИКИ, 2013. – по 2 экземпляра.
2. Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки. М.: Бином, 2010. – 40 экземпляров.

3. Клетки. Под ред. Б. Льюина и др. М.: Бином, 2011. – 2 экземпляра.
4. Коряков Д. Е., Жимулёв И. Ф. Хромосомы. Структура и функции. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 50 экземпляров.
5. Фаллер Дж. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. М.: Бином, 2017. – 60 экземпляров.
6. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию. М.: Альянс, 2015. – 75 экземпляров.

5.2 Дополнительная литература

7. Высоцкая Л. В. Митотический цикл и его регуляция // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 1. – С 81–92. – <http://www.bionet.nsc.ru/vogis>
8. Гилберт С. Биология развития: в 3-х т. М.: Мир, 1993. – по 2 экземпляра.
9. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 145 экземпляров.
10. Рубцов Н. Б. Пространственная организация генома млекопитающих // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 61–70. – <http://www.bionet.nsc.ru/vogis>
11. Торгашева А. А. Мейоз: что нужно пережить ради уменьшения числа хромосом вдвое // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17, № 1. – С. 17–28. – <http://www.bionet.nsc.ru/vogis>

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

12. Корниенко О. С., Гусаченко А. М., Захаренко Л. П., Высоцкая Л. В. Исследование митотических, мейотических и интерфазных хромосом: уч.-мед. пособие. Новосибирск, 2011. – 50 экземпляров.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, социальные сети.

7.1 Современные профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека – <https://www.elibrary.ru>
- National Library of Medicine – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
- HighWire – <https://www.highwirepress.com/>

7.2 Информационные справочные системы

- Cell Image Library – <http://cellimagelibrary.org>
- Microscopedia – <http://www.microscopedia.com>
- Science Source Images – <https://www.sciencesource.com>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

- OS Windows 7, 8, 10
- Microsoft Office или Libre Office
- ZEN Carl Zeiss или AxioVision Carl Zeiss или LabView Lomo
- Paint.NET

8.2 Информационные справочные системы

- Cell Image Library – <http://cellimagelibrary.org>
- Microscopedia – <http://www.microscopedia.com>
- Science Source Images – <https://www.sciencesource.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Клеточная биология» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;
3. Лаборатории;
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Клеточная биология» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в Разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Клеточная биология»

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль осуществляют письменными контрольными работами по лекционной части курса (на основании результатов которых возможно автоматическое прохождение промежуточной аттестации – экзамена). При выполнении поставленных задач по каждому из разделов лабораторных работ проводят приемку полученных результатов и задают вопросы на понимание использованных методик. Материалы лабораторных работ студенты обрабатывают самостоятельно и предоставляют преподавателю в виде «электронного альбома» – компьютерных изображений

микроскопических объектов.

Промежуточная аттестация

Промежуточный контроль – экзамен. Проводится очно. Для получения доступа к экзамену студенту необходимо сдать зачет по лабораторной части: указать объекты и структуры на цитологическом препарате с объяснением метода их визуализации. В экзаменационном билете присутствуют три вопроса. Необходимым условием получения положительной оценки являются положительные оценки по всем вопросам. В ходе экзамена могут быть заданы вопросы для уточнения ответа студента, а также дополнительные вопросы по всему курсу программы. При ответе на вопросы учитываются как точность, так и полнота ответа, что позволяет дифференцировать уровень подготовки студента и определять оценку, соответствующую этому уровню. В качестве дополнительного вопроса может быть предложено описать постановку эксперимента для решения конкретной задачи.

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОПК-2	Знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов	Контрольная работа Зачет Экзамен
	Умение применять знания об организации клетки и клеточных сообществ для постановки эксперимента	Зачет Экзамен
	Владение основными методами анализа и оценки состояния живых систем на уровне индивидуальных клеток и клеточных сообществ	Зачет Экзамен
ОПК-3	Знание методов работы с цитологическим оборудованием	Контрольная работа Зачет Экзамен
	Умение интерпретировать полученные данные в свете последних достижений клеточной биологии	Зачет Экзамен
	Владение навыками работы с цитологическим оборудованием	Зачет
ОПК-5	Знание принципов организации клетки, физических и химических основ мембранных процессов, молекулярных механизмов жизнедеятельности на уровне индивидуальных клеток и клеточных сообществ	Контрольная работа Зачет Экзамен
	Умение применять знания о клеточных процессах при анализе живых систем	Зачет Экзамен
	Владение навыками приготовления цитологических препаратов для световой микроскопии	Зачет Экзамен
ОПК-6	Знание физических основ работы цитологического оборудования	Контрольная работа Зачет Экзамен
	Умение применять знания о методах работы на цитологическом оборудовании при постановке эксперимента	Зачет Экзамен
	Владение навыками получения и обработки изображений экспериментальных данных	Зачет
ОПК-9	Знание разнообразия и особенностей процессов клеточного деления и преобразования	Контрольная работа Зачет

		Экзамен
	Умение определять на иллюстративном и экспериментальном материале стадии жизни клетки	Зачет Экзамен
	Владеть представлениями об основных закономерностях процессов клеточного деления и преобразования	Зачет Экзамен
ПК-1	Знание основных методов клеточной биологии и принципов работы цитологического оборудования	Контрольная работа Зачет Экзамен
	Умение планировать и проводить цитологический эксперимент	Зачет Экзамен
	Владение современным оборудованием для анализа цитологических препаратов	Зачет

10.2 Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Клеточная биология»

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Лабораторные занятия / зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение всех требований техники безопасности при работе в цитологической лаборатории; – полнота понимания сути методов пробоподготовки и анализа образцов; – осмысленность при использовании выбранных методов; – точность выполнения методических указаний; – корректность применения терминов и понятий; – самостоятельность при выполнении практических заданий; – надлежащее качество полученных результатов; – в процессе приготовления образцов допустимы не принципиальные неточности, не ведущие к искажению результатов; – аккуратность и правильная последовательность действий при работе с цитологическим оборудованием; – отсутствие затруднений при интерпретации полученных результатов. <p><u>Контрольная работа / экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – точность и полнота ответа, отсутствие ошибок; – точность и корректность применения терминов и понятий; – полнота понимания и изложения теоретических основ по заданным вопросам; – осмысленность в принципах описания биологического материала и результатов его анализа; – структурированность, логичность и аргументированность изложения материала; – отсутствие затруднений в объяснении основных положений клеточной биологии; – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. 	Отлично
<p><u>Лабораторные занятия / зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдение всех требований техники безопасности при работе в цитологической лаборатории; – незначительные ошибки в понимании сути методов пробоподготовки и анализа образцов; – осмысленность при использовании выбранных методов; 	Хорошо

<ul style="list-style-type: none"> – не приводящие к искажению результатов незначительные ошибки при выполнении методических указаний; – незначительные ошибки при применении терминов и понятий; – самостоятельность при выполнении практических заданий; – надлежащее качество полученных результатов; – в процессе приготовления образцов допустимы не принципиальные неточности, не ведущие к искажению результатов; – аккуратность и правильная последовательность действий при работе с цитологическим оборудованием; – присутствие незначительных затруднений при интерпретации полученных результатов. <p><u>Контрольная работа / экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота ответа на уровне 80%; – незначительные ошибки при применении терминов и понятий; – незначительные ошибки в понимании и изложении теоретических основ по заданным вопросам; – осмысленность в принципах описания биологического материала и результатов его анализа; – структурированность, логичность и аргументированность изложения материала; – незначительные затруднения в объяснении основных положений клеточной биологии; – наличие ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием незначительных ошибок. 	
<p><u>Лабораторные занятия / зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – незначительные нарушения правил техники безопасности при работе в цитологической лаборатории; – частичное понимание сути методов пробоподготовки и анализа образцов; – неосознанность использования выбранных методов; – не приводящие к значительному искажению результатов ошибки при выполнении методических указаний; – незначительные ошибки при применении терминов и понятий; – несамостоятельность при выполнении практических заданий; – посредственное качество полученных результатов; – ошибки в процессе приготовления образцов, не ведущие к значительному искажению результатов; – неаккуратность и неправильная последовательность действий при работе с цитологическим оборудованием; – присутствие затруднений при интерпретации полученных результатов. <p><u>Контрольная работа / экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота ответа на уровне 60%; – незначительные ошибки при применении терминов и понятий; – незначительные ошибки в понимании и изложении теоретических основ по заданным вопросам; – неосознанность принципов описания биологического материала и результатов его анализа; – отсутствие структурированности, логичности и аргументированности изложения материала; – значительные затруднения в объяснении основных положений клеточной биологии; 	<p>Удовлетворительно</p>

<ul style="list-style-type: none"> – наличие неполных ответов на дополнительные вопросы и/или наличие ответов на дополнительные вопросы с присутствием значительных ошибок. 	
<p><u>Лабораторные занятия / зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – пренебрежение требованиями техники безопасности при работе в цитологической лаборатории; – непонимание сути методов пробоподготовки и анализа образцов; – невыполнение методических указаний; – некорректность применения терминов и понятий; – несамостоятельность при выполнении практических заданий; – отсутствие результатов работы; – грубые ошибки в процессе приготовления образцов, ведущие к значительному искажению результатов; – грубые ошибки при работе с цитологическим оборудованием; – невозможность интерпретации полученных результатов. <p><u>Контрольная работа / экзамен:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – полнота ответа ниже уровня 60%; – грубые ошибки при применении терминов и понятий; – непонимание или грубые ошибки в изложении теоретических основ по заданным вопросам; – непонимание принципов описания биологического материала и результатов его анализа; – неосмысленное, нелогичное и компилятивное изложение материала; – грубые ошибки в объяснении основных положений клеточной биологии; – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. 	<p>Неудовлетворительно</p>

10.3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

Примеры вопросов-тестов в контрольных работах по теоретическому материалу

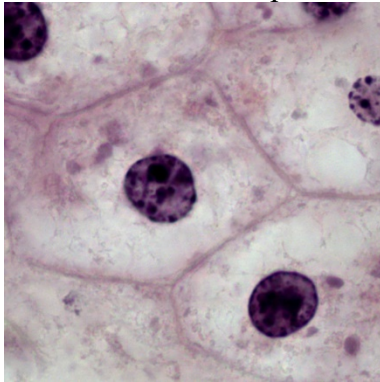
1. Увеличение длины жирных кислот в липидах приводит к возрастанию текучести мембран.
а) верное утверждение, б) неверное утверждение.
2. Концентрация Ca^{2+} в митохондриях выше, чем в цитозоле, но ниже, чем снаружи клетки.
а) верное утверждение, б) неверное утверждение.
3. В состав тубулинового димера входят следующие компоненты:
а) АТФ, б) α -тубулин, в) ГТФ, г) β -тубулин, д) γ -тубулин, е) АДФ, ж) ЦТФ.
4. Перинуклеарное пространство связано:
а) с цитозолем, б) с кариоплазмой, в) с полостью ЭПС, г) с хроматином.
5. Какие хромосомы человека в норме несут участки, кодирующие рРНК?
а) субметацентрические хромосомы из групп А и В, б) акроцентрические хромосомы из групп D и G, в) субметацентрические хромосомы группы С, г) все метацентрические аутосомы, д) все субметацентрические аутосомы, е) метацентрические хромосо-

мы группы F, ж) только половые хромосомы.

6. На какой стадии жизни в ядре клетки синтезируется ДНК?
а) всегда, б) только в интерфазе, в) в интерфазе и профазе митоза, г) в интерфазе и профазе-I мейоза, д) в интеркинезе и профазе-II мейоза.
7. Через какие компартменты последовательно проходит молекула белка коллагена в процессе синтеза и модификации?
а) ядро → ядрышко → цитозоль → ЭПС → аппарат Гольджи → лизосомы
б) цитозоль → ЭПС → аппарат Гольджи → секреторные везикулы
в) ядрышко → ядро → цитозоль → ЭПС → аппарат Гольджи
г) цитозоль → аппарат Гольджи → лизосомы → секреторные пузырьки
8. Какую методику окрашивания хромосом необходимо и достаточно применить, чтобы выявить в кариотипе человека хромосомы с инверсиями?
а) С-бэндинг, б) рутинное окрашивание, в) G-бэндинг, г) FISH, д) Ag-NOR-бэндинг.

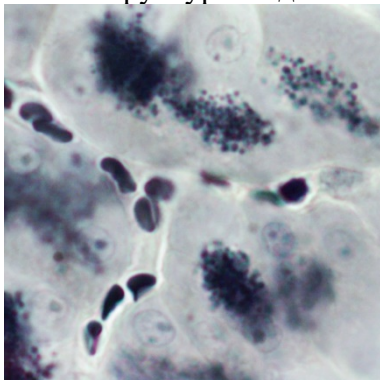
Примеры вопросов-фотографий в контрольных работах по теоретическому материалу и на зачете

9. Каким способом окрашены клетки на фотографии?



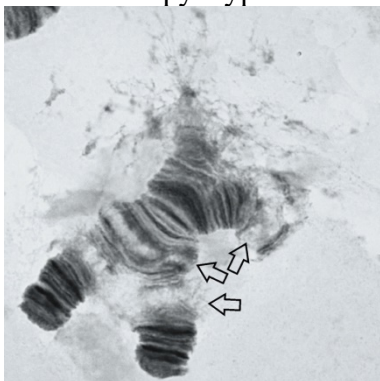
- а) окраска на выявление липидов мембраны
б) окраска на выявление сахаров цитоплазмы
в) окраска на выявление формы и размеров клеток
г) окраска на выявление ДНК и РНК в клетке
д) окраска на выявление клеточной стенки

10. Какие структуры видны на фотографии?



- а) гранулы зимогена в клетках печени
б) эритроциты и клетки поджелудочной железы
в) ядра глиальных клеток
г) пигментные клетки кожи головастика
д) бактерии на поверхности клеток буккального эпителия

11. На какие структуры политенной хромосомы указывают стрелки на фотографии?



- а) границы парацентрической инверсии
б) центромерные участки
в) транскрипционно-активные участки
г) диски и междисковые промежутки
д) границы перичентрической инверсии

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Клеточная биология» является частью одного из базовых циклов ООП по направлению подготовки 06.03.01 – Биология. Дисциплина реализуется на факультете естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирского национального исследовательского государственного университета» (НГУ) кафедрой цитологии и генетики в 4 семестре 2 курса.

Содержание дисциплины охватывает весь круг вопросов, связанных со структурно-функциональной организацией клетки и сложной сетью взаимодействий макромолекул, их комплексов и клеточных компартментов в процессах жизнедеятельности; истории возникновения и развития цитологии, отношения с другими биологическими дисциплинами; развития и использования современных методов клеточной биологии, включая постгеномные технологии и новейшие методы микроскопического анализа.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций: ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9 и профессиональных компетенций ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции – 39 часов, лабораторные работы – 26 часов, самостоятельная работа студента – 39 часов, промежуточная аттестация (зачет) – 1 час, промежуточная аттестация (экзамен) – 1 час, консультация перед экзаменом – 2 часа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ, промежуточный контроль в форме зачета по практической части и экзамена по теоретической части.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Оценочные средства по дисциплине**П2.1 Вопросы для проведения контрольных работ для текущего контроля*****Вопросы для подготовки к контрольной работе №1:***

1. Положения клеточного учения
2. Возможности современных микроскопов. Размеры микро и макромолекул, размеры клеток.
3. Силы и энергия, используемые клеткой.
4. Скорости перемещения микро- и макромолекул в клетке и скорости химических реакций.
5. Какие химические элементы входят в состав клеток?
6. Концентрации химических элементов в различных частях клетки и во внеклеточной среде?
7. Значение клеточных компартментов.
8. Мембраны, состав, свойства, различия.
9. Липиды, классификация, состав, локализация, свойства.
10. Производные изопрена в составе мембран.
11. Сахара в составе мембран, свойства, особенности локализации.
12. Белки в составе мембран, особенности локализации и взаимодействия друг с другом.

Вопросы для подготовки к контрольной работе №2:

1. Молекулы – источники энергии в клетке, типы, свойства, локализация.
2. Субстратное фосфорилирование, примеры, локализация процессов.
3. Окислительное фосфорилирование, этапы, компоненты, локализация процессов.
4. Митохондрии: строение, особенности, локализация веществ, процессы, свойства и функции.
5. Пластиды: виды, строение, особенности, процессы, свойства и функции.
6. Фотосинтез: этапы, компоненты, локализация процессов, особенности.
7. Сравнение митохондрий и пластид, теория симбиогенеза.

Вопросы для подготовки к контрольной работе №3:

Промежуточные филаменты, актиновые филаменты, микротрубочки, септиновые филаменты:

1. Состав, строение и особенности полимеризации.
2. Локализация в клетке.
3. Выполняемые функции.
4. Взаимодействие с другими белками клетки.

Вопросы для подготовки к контрольной работе №4:

1. Определить на фотографиях хромосомы человека.
2. Найти гомологичные пары хромосом из группы А 1,2,3 и Е 16.
3. Найти кластеры ядрышкообразующих хромосом D и G.
4. Найти хромосомы групп В, С, Е, F.
5. Определить половые хромосомы.
6. Назвать пол донора и диагноз (норма или патология).

Вопросы для подготовки к контрольной работе №5:

Клеточный цикл, митоз, мейоз.

1. Виды.
2. Стадии.

3. Процессы и участники.
4. Особенности.
5. Различия растений и животных.

Вопросы для подготовки к контрольной работе №6:

1. Синтез, преобразование, транспорт и исчезновение белковых молекул в клетке.
2. Структура и функции аппарата Гольджи.
3. Лизосомы, строение, образование, функции.
4. Роль мультивезикулярных телец в жизни клетки.
5. Клеточные взаимодействия, структура и особенности
6. Механизмы регуляции клеточного цикла.
7. Сходство и различия апоптоза и некроза.

П2.2 Экзаменационные вопросы:

1. Апоптоз и некроз — две формы клеточной гибели.
2. Везикулярный транспорт веществ.
3. Внутриклеточные механизмы сигнализации. Вторичные посредники.
4. Внутриклеточный транспорт веществ.
5. Диминуция хроматина.
6. Дифференцировка и детерминация клеток.
7. Доменная организация хромосом эукариот.
8. Значение мейоза и его место в жизненном цикле организмов.
9. Классическая световая микроскопия, особенности комплектации микроскопа.
10. Клеточный цикл и его варианты.
11. Компарментализация – основной принцип структурной организации клетки.
12. «Компарментализация» интерфазного ядра.
13. Конденсация и деконденсация хромосом в клеточном цикле.
14. Котрансляционные изменения белков в просвете ЭПС.
15. Лазерная сканирующая микроскопия и F-технологии.
16. Мейоз у гетерозигот по хромосомным перестройкам.
17. Мейоз у межвидовых гибридов.
18. Методы дифференциального окрашивания хромосом.
19. Методы флуоресцентной гибридизации *in situ* и сравнительной геномной гибридизации.
20. Механизмы и компоненты регуляции клеточного цикла.
21. Микроскопия живой клетки.
22. Митоз. Митотический аппарат. Характеристика стадий митоза.
23. Общая схема строения клетки. Разнообразие клеток организма.
24. Общие принципы методов цитохимии в клеточной биологии.
25. Основные контрольные точки клеточного цикла.
26. Основные принципы лазерной сканирующей микроскопии.
27. Основные принципы номенклатуры хромосом. Особенности номенклатуры хромосом человека.
28. Основные функции клеточных мембран.
29. Особенности и принципы электронной микроскопии, 3D-микроскопия.
30. Особенности клеток зародышевого пути по сравнению с соматическими клетками.
31. Особенности организации транспорта веществ через плазматическую мембрану.
32. Особенности поведения ядерной оболочки в клеточных делениях.
33. Особенности процессов транскрипции и репликации у эукариот по сравнению с прокариотами.
34. Особенности синтеза и сборки эукариотических рибосом.
35. Партеногенез.

36. Полиплоидия и ее варианты.
37. Политенные хромосомы как модель для изучения интерфазных хромосом, её преимущества и недостатки.
38. Полногеномная дупликация и последующая редиплоидизация генома.
39. Половые хромосомы в мейозе.
40. Понятие о кариотипе. Морфология хромосом. Основные хромосомные районы.
41. Последовательность и суть мейотических событий.
42. Принципы и основные методы анализа хромосомных аномалий человека.
43. Принципы световой микроскопии со структурированным освещением.
44. Проблематика представлений о ядерном матриксе.
45. Проточная цитометрия, ее применение в биологии и медицине.
46. Прямая и обратная цитогенетика, интерфазная цитогенетика.
47. Прямое и не прямое клеточное деление.
48. Разнообразие и функции пластид.
49. Разнообразие и функции структур в клетке, образованных при участии компонентов цитоскелета.
50. Разнообразие и функции ядерных телец.
51. Роль мейоза в эволюции.
52. Роль цитозоля в клеточном метаболизме
53. Симбиотическая теория возникновения эукариотической клетки.
54. Синапсис гомологичных хромосом и кроссинговер.
55. События и участники оогенеза.
56. События и участники сперматогенеза.
57. Современные представления об укладке хроматина в ядре живой клетки.
58. Сравнение митоза и мейоза.
59. Сравнение эукариотической и прокариотической клетки.
60. Сравнительный анализ животной и растительной клетки.
61. Строение и особенности ядерной оболочки животной клетки.
62. Строение и функции актиновых филаментов.
63. Строение и функции гладкой эндоплазматической сети.
64. Строение и функции лизосом.
65. Строение и функции микротрубочек.
66. Строение и функции митохондрий.
67. Строение и функции пероксисом.
68. Строение и функции промежуточных филаментов.
69. Строение и функции шероховатой эндоплазматической сети.
70. Строение порового комплекса, особенности транспорта веществ через него.
71. Строение, свойства и особенности ядрышка в клеточных делениях.
72. Строение, свойства и разнообразие мембран эукариотической клетки.
73. Строение, функции и особенности внеклеточных образований у растений и животных.
74. Структура и функции аппарата Гольджи.
75. Структурно-функциональные взаимоотношения клеточных органоидов.
76. Суть и доказательства теории симбиогенеза.
77. Типы и эволюция митоза.
78. Участники и события в процессе окислительного фосфорилирования.
79. Участники и события в процессе фотофосфорилирования.
80. Формирование и основные положения клеточной теории.
81. Фракционирование клеток как метод исследования в биологии.
82. Характеристика и последствия нарушения митоза.
83. Характеристика кариотипа человека и его аномалий.
84. Характеристика периодов клеточного цикла.

85. Хроматин интерфазного ядра.
86. Хромосомная теория наследственности.
87. Хромосомные перестройки при онкологических заболеваниях.
88. Хромосомные территории и особенности пространственной организации интерфазного ядра.
89. Численные и структурные хромосомные аномалии.
90. Эволюция клеточной компартментализации.
91. Эпигенетические изменения ДНК в гаметогенезе.
92. Ядрышкообразующие районы хромосом.

П2.3 Пример экзаменационного билета

Новосибирский государственный университет
Факультет естественных наук

Дисциплина: «Клеточная биология»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Внутриклеточные механизмы сигнализации. Вторичные посредники.
2. Политенные хромосомы как модель для изучения интерфазных хромосом, её преимущества и недостатки.
3. Структура и функции аппарата Гольджи.

Заведующий кафедрой _____
Составитель _____