

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Институт биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН)

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Введение в современную биологию

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Направленность программы (профиль)

«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине,
фармацевтике и биотехнологии»

Москва, 2021

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью дисциплины «Введение в современную биологию» является ознакомление студентов с современными представлениями о структурно-функциональной организации живого на клеточном и молекулярном уровне, а также ознакомление с механизмами реализации генетической программы в онтогенезе. Основные направления современной биологической науки в рамках, которых построен курс – клеточная и молекулярная биология, генетика, биология индивидуального развития.

Задачами дисциплины является изучение:

- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития основных биологических дисциплин;
- приобретение студентом знаний об основных направлениях развития современной биологии;
- освоение понятий и терминов современных биологических дисциплин;
- ознакомление студентов с методами изучения строения, химического состава, типологии метаболических процессов, онтогенеза, воспроизведения клетки, методами классической и молекулярной генетики;
- получение студентом представления о классической и молекулярной генетике, о связи ее с прикладными дисциплинами – медициной, селекцией (включая, генетическую инженерию) и охраной окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Согласно ОС ВО и ОПОП «Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии» дисциплина «Введение в современную биологию» входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональные компетенции			
1	ПК-1 Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам	Применение полимеров в биомедицинской технологии и нанотехнологии; Основы фитохимии и технологии фитопрепаратов; Основы квантовой механики и физической	

		химии; Физико-химические методы анализа	
--	--	---	--

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК-1 Способен определить физико-химические свойства наноматериалов, их идентифицировать и дать оценку степени их потенциальной опасности согласно используемым в организации методикам	ПК-1.2. Способен определить физико-химические свойства наноматериалов

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- уровни организации живой материи, современные классификационные системы;
- химический состав животной и растительной клетки;
- клеточные структуры и их функции.
- обмен веществ и преобразование энергии в клетке;
- жизненный цикл клетки, значение деления клетки (митоз, мейоз);
- значение генетической информации, сущность генетического кода;
- основные понятия генетики, закономерности наследования признаков, законы Г.Менделя;
- принципы работы с микроскопической техникой;
- основы современной биоэкологии;
- методологические достижения и актуальные проблемы современной биологии, генетики, молекулярной биологии, биоэкологии.

Уметь:

- **объяснять:** роль биологии в формировании научного мировоззрения; механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции, основные гипотезы происхождения жизни, принципы классификации;
- **решать** задачи по генетике; составлять элементарные схемы скрещивания;
- **сравнивать:** биологические объекты (химический состав тел живой и неживой природы, зародыши человека и других млекопитающих, природные экосистемы и агроэкосистемы своей местности), процессы (естественный и искусственный отбор, половое и бесполое размножение) и делать выводы на основе сравнения;
- **приобретать** новые знания в предметной области, анализировать и систематизировать материал;
- **анализировать и оценивать** различные гипотезы сущности жизни, происхождения жизни и человека, глобальные экологические проблемы и пути их решения;
- **работать** на световом микроскопе, изготавливать временные препараты для микроскопического исследования

Иметь навыки (владеть):

- методами (методологиями) проведения научно-исследовательских работ;
- типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и информационно-технологических задач;
- действующими стандартами, нормами, методологией и культурой мышления, позволяющими перерабатывать и подготавливать материалы по результатам

исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	2 курс			
		Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	48			48	
Лекции	9			9	
Практические занятия (ПЗ)	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)	18			18	
Самостоятельная работа (всего)	63			63	
Итоговая аттестация	Диф.зачет				
Общая трудоемкость, час зач. ед.	108			108	
	3			3	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Живые системы и их организация	Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции. Основные гипотезы происхождения жизни (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции). Химическая эволюция, эволюция предбиологических систем. Возникновение прокариот, автотрофного типа питания и аэробного обмена, возникновение эукариот. Уровни организации живой материи. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы.
2.	Основы цитологии. Химическая организация клеток.	История изучения клетки. Клеточная теория строения организмов. Химическая организация клеток. Неорганическая составляющая клетки. Основные органические вещества, входящие в состав клетки, их строение и функции. Белки. Протеомика. Фолдинг. Протеолиз белков. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК). Аденозинтрифосфорная кислота. Методы наблюдения за культурами клеток.
3.	Основы цитологии. Клеточные структуры и их функции.	Биологические мембраны и их функции. Мембранные органеллы клетки. Немембранные органеллы клетки. Методы исследования структур на клеточном уровне.
4.	Обеспечение клеток энергией	Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Механизм фотосинтеза. Хемосинтез. Обеспечение клеток энергией вследствие окисления органических веществ. Гликолиз. Цикл Кребса. Окислительное

		фосфорилирование. Хемосинтезирующие микроорганизмы – продуценты биологически активных соединений для создания лекарственных средств.
5.	Основы молекулярной биологии	Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков. Вирусы. Вироиды. Использование бактериофагов для создания противовирусных лекарственных средств
6.	Размножение и индивидуальное развитие организмов.	Размножение клеток. Жизненный цикл клетки. Бесполое размножение. Половое размножение. Онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Биогенетический закон. Развитие организма и окружающая среда. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов. Постоянство структурно-функциональной организации живых организмов.
7.	Основы генетики	Основные понятия генетики. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Сцепление наследственных генов. Взаимодействие генов. Генетика пола. Закономерности изменчивости.
8.	Методологические достижения и перспективные направления генетики.	Проблемы современной генетики. Локализация гена в группах сцепления. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Развитие представлений о гене. Строение и функционирование хромосом. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека.
9.	Успехи молекулярной генетики.	Методы генетических исследований. Мобильные элементы генома эукариот и прокариот. Транспозоны, ретротранспозоны. Операционный принцип организации генов прокариот. Структурно-регуляторный принцип строения генов эукариот. Молекулярное клонирование. Векторы для молекулярного клонирования. Иммуногенетика. Онкогенетика. Новейшие направления биологических исследований. Молекулярная биология; молекулярная генетика; вирусология, проблемы биологии развития; космическая биология: применение математики и кибернетики в биологии.
10.	Наследственные заболевания человека.	Методы прогнозирования, профилактики и лечения наследственных заболеваний на современном уровне.

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	2	Работа с микроскопической техникой. Вторичный крахмал и инулин в клетках подземных органов	3
2.	3	Изучение строения растительной и животной клетки. Органеллы клетки	3
3	3	Работа в биологической лаборатории с культурой клеток	6
4.	6	Митоз	3
5.	6	Определение фаз мейоза. Строение пыльцы и ее характеристика	3

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции. Основные гипотезы происхождения жизни (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции). Химическая эволюция, эволюция предбиологических систем. Возникновение прокариот, автотрофного типа питания и аэробного обмена, возникновение эукариот. Уровни организации живой материи. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы.	1
2.	2	История изучения клетки. Клеточная теория строения организмов. Химическая организация клеток. Неорганическая составляющая клетки. Основные органические вещества, входящие в состав клетки, их строение и функции. Белки. Протеомика. Фолдинг. Протеолиз белков. Углеводы. Липиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК). Аденозинтрифосфорная кислота. Методы наблюдения за культурами клеток.	1
3.	3	Биологические мембраны и их функции. Мембранные органеллы клетки. Немембранные органеллы клетки. Методы исследования структур на клеточном уровне.	1
4.	4	Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Механизм фотосинтеза. Хемосинтез. Обеспечение клеток энергией вследствие окисления органических веществ. Гликолиз. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование. Хемосинтезирующие микроорганизмы – продуценты биологически активных соединений для создания лекарственных средств.	1
5.	5	Генетическая информация. Репликация ДНК. Транскрипция. Генетический код. Биосинтез белков.	2

		Вирусы. Вироиды. Использование бактериофагов для создания противовирусных лекарственных средств	
6.	6	Размножение клеток. Жизненный цикл клетки. Бесполое размножение. Половое размножение. Онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Биогенетический закон. Развитие организма и окружающая среда. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов. Постоянство структурно-функциональной организации живых организмов.	2
7.	7	Основные понятия генетики. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя. Сцепление наследственных генов. Взаимодействие генов. Генетика пола. Закономерности изменчивости.	2
8.	8	Проблемы современной генетики. Локализация гена в группах сцепления. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Развитие представлений о гене. Строение и функционирование хромосом. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека.	2
9.	9	Методы генетических исследований. Мобильные элементы генома эукариот и прокариот. Транспозоны, ретротранспозоны. Операционный принцип организации генов прокариот. Структурно-регуляторный принцип строения генов эукариот. Молекулярное клонирование. Векторы для молекулярного клонирования. Иммуногенетика. Онкогенетика. Новейшие направления биологических исследований. Молекулярная биология; молекулярная генетика; вирусология, проблемы биологии развития; космическая биология: применение математики и кибернетики в биологии.	3
10.	10	Методы прогнозирования, профилактики и лечения наследственных заболеваний на современном уровне.	3

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Биология [Электронный ресурс] : Учебник в 2-х томах. Т. 1 / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-4568-6. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475736&idb=0
2. Биология [Электронный ресурс] : Учебник в 2-х томах. Т. 2 / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4569-3. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475737&idb=0.

б) дополнительная литература:

1. Методы определения ферментативной активности возбудителей инфекционных заболеваний [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Е.Г. Волина, Я.Р. Саруханова. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2017. - 48 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07818-0 : 31.08. http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=475736&idb=0
2. Биология [Текст] : Учебник / А.Г. Мустафин [и др.]; Под ред. А.Г.Мустафина. - М. : КноРус, 2019. - 728 с. - (Специалитет). - ISBN 978-5-406-06796-3 : 1510.00]
3. Система комплемента. Диагностические тесты с участием комплемента [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Л.Е. Саруханова, Е.Г. Волина, Я.Р. Саруханова. - 2-е изд., испр. ; Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2016. - 35 с. - ISBN 978-5-209-07238-6 : 18.74. [<http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/3535>]

в) программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic Open No Level, Лицензия № 15988873, дата выдачи 15.01.2003 г.; Microsoft Office 2007 Russian Academic Open No Level, лицензия № 43178981, дата выдачи 12.12.2007 г. (Windows 7, Microsoft Office 2007, Microsoft Security Essentials).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.gmpnews.ru/>
<http://www.minzdravsoc.ru/health>
<http://www.glatt.com>
<http://www.huettlin.com>
<http://www.korsch.de>
<http://www.schott.com>
<http://www.baush-stroebel.com>
<http://www.romaco.com>
<http://www.rambler.ru>,
<http://www.yandex.ru>,
<http://www.google.ru>,
<http://www.yahoo.ru>
<http://www.rushim.ru>,
<http://www.nlr.ru/poisk/>
<http://www.scsml.rssi.ru/>
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
<http://catalog.viniti.ru/srch basic.aspx>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 636. Оснащенность: комплект специализированной мебели; технические средства: Мультимедийный проектор Everycom, Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4 GB, 1шт. Обеспечен выход в интернет.

2. Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, лаб. П-9. Оснащенность: комплект специализированной мебели Биостанция IM-Q NIKON; инкубатор CO2 CCL-050B-8 Esco Global «Esco»; аквадистиллятор ДЭ-10 «ЭМО» СПб; ламинарный бокс «ВЛ-22-1200» «САМПО» Россия; экструдер липосом ручной (шприцевой) на 0,5 мл LiposoFast-Basic «Avestin»; стерилизатор воздуха рециркуляционный передвижной «ОМ-22», «САМПО» Россия; прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; микроскоп NIKON ECLIPSE LV100POL; термостат электрический суховоздушный ТС-80М; термостат программируемый для проведения ПЦР-анализа ТП4-ПЦР-01-«Терцик»; лабораторная центрифуга Liston C 2204 Classic.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Правила поведения и техники безопасности в лаборатории

1. Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде. Следует работать обязательно в халате. Категорически запрещается принимать пищу, пить воду в лаборатории. Нельзя работать в лаборатории в неустановленное время.

2. К выполнению лабораторной работы можно приступать после тщательного изучения методики и правил работы с приборами.

. На рабочем столе должны находиться необходимые реактивы, оборудование, посуда, рабочий журнал. Нельзя ставить на рабочий стол посторонние предметы (сумки). Слянки с реактивами должны быть снабжены этикетками и закрыты.

4. После окончания работы следует вымыть посуду, отключить электроприборы, выключить воду, привести в порядок рабочее место и сдать его лаборанту.

5. Следует соблюдать определенные правила при работе с реактивами:

- концентрированные растворы кислот запрещается выливать в раковину,
- нельзя путать крышки от склянок и банок, это ведет к загрязнению реактивов,
- недопустимо брать твердые реактивы руками, нюхать, пробовать их на вкус,
- при наливании растворов пользуются воронкой, лишнее количество реактива нельзя выливать обратно, для этого используется колба с надписью «слив»,
- при отборе проб растворов кислот и щелочей, органических жидкостей их следует набирать в пипетку с помощью груши или дозатором,
- исследуемые оптически методами растворы нельзя оставлять в кюветном отделении приборов, после работы кюветы тщательно промыть и высушить.

Правила оформления работы в лабораторном журнале

1. Написать название работы, цель работы и теоретические введение (кратко);

2. В экспериментальной части указать объекты, реактивы и оборудование;

3. Результаты измерений и расчётов по экспериментальным данным, представленные в виде таблиц и графиков, привести в тетради.

4. Записать вывод или заключение о результатах работы.

5. Ответить на вопросы для самоконтроля. Примечание. Все записи в тетради должны быть выполнены чернилами.

13. Лекционный материал. Пример.

ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ

Клеточные структуры и их функции

Доцент ИБХТН, к.б.н.
Станишевская Ирина Евгеньевна

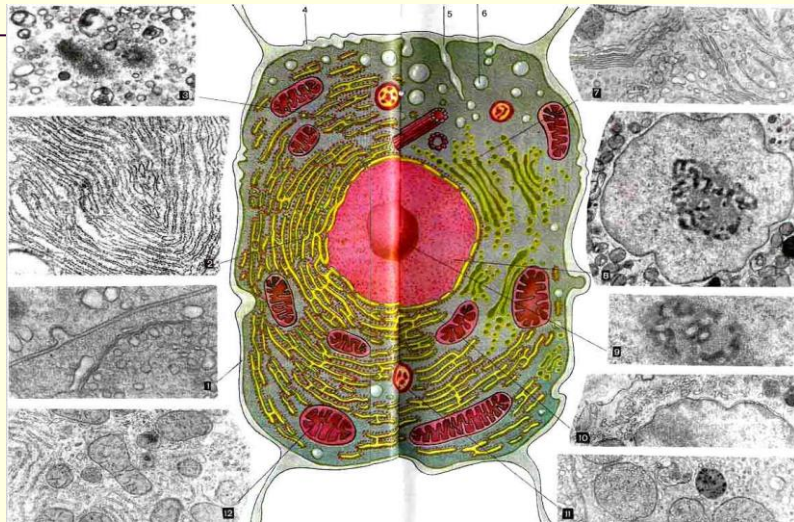
14.

Основные положения клеточной теории

- 1. Клетка является основной структурной и функциональной единицей жизни. Все организмы состоят из клеток, жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.
- 2. Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям.
- 3. Все новые клетки образуются при делении исходных клеток.



Клетка под электронным микроскопом:



Плазматическая мембрана клетки.

Каждая клетка животных, растений, грибов отграничена от окружающей среды или других клеток плазматической мембраной. Толщина около 10 нм.

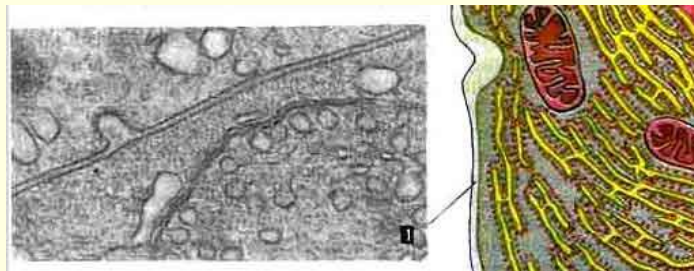
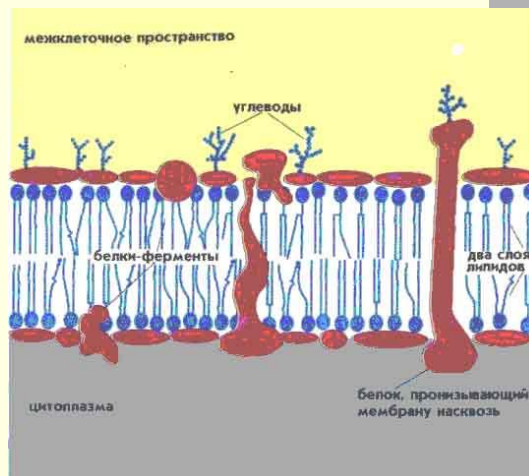
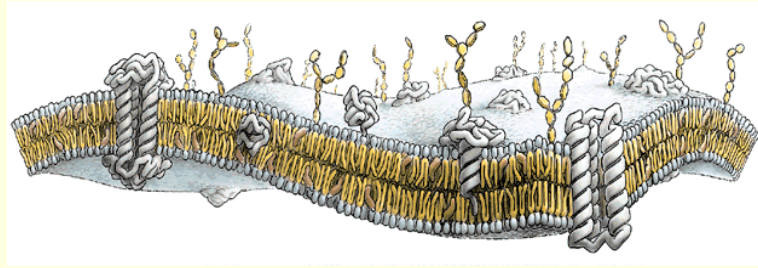


Схема строения плазматической мембраны.



Свойства мембраны

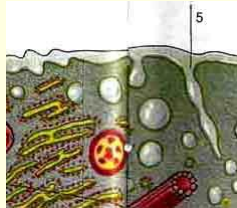


- Моделью строения плазматической мембраны является жидкостно-мозаичная модель, обладающая свойствами **замкнутости, текучести и асимметричности**.

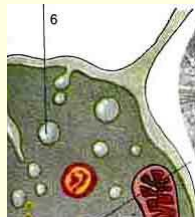
15.

Функции плазматической мембраны

Пиноцитозный канал

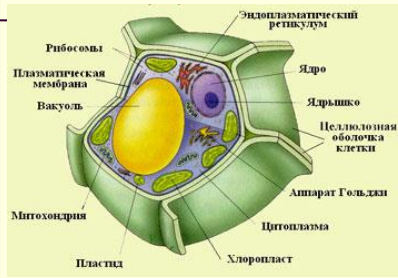


От канальца затем отпочковываются пузырьки.



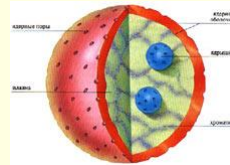
Пиноцитозный пузырек.

- защищает цитоплазму от физических и химических повреждений.
- делает возможным контакт и взаимодействие клеток в тканях и органах.
- на мембранах осуществл. биохимические процессы: активное поглощение орг. и мин. в-в, синтез ряда соединений, выведение конечных продуктов обмена и др.

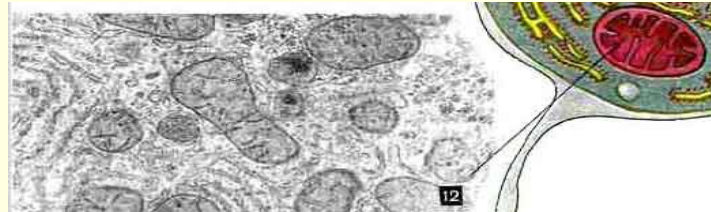


Растительная клетка

- ЦИТОПЛАЗМА
- ОРГАНОИДЫ
- Мембранные органоиды
- Немембранные органоиды
- ЯДРО



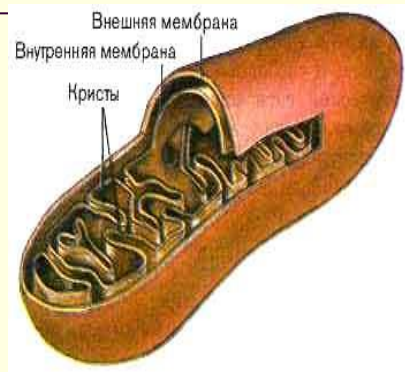
Митохондрия



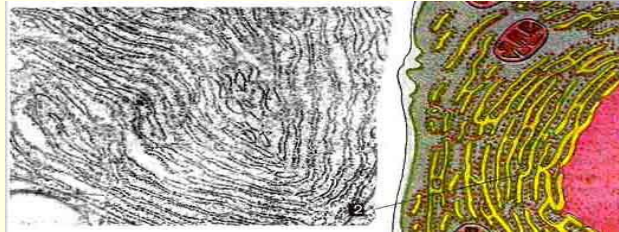
- В цитоплазме клеток животных и растений расположены так называемые энергетические органоиды - митохондрии (от греч. «митос» - нить, «хондрион» - зерно).
- Форма митохондрий различна, они могут быть овальными, палочковидными, нитевидными со средним диаметром 1 мкм и длиной 7 мкм. Число митохондрий зависит от функциональной активности клетки и может достигать десятка тысяч в летательных мышцах насекомых.
- Внутреннее строение митохондрий изучено с помощью электронного микроскопа.

Строение митохондрии:

- Митохондрия имеет 2 мембраны: **наружную гладкую и внутреннюю**, образующую многочисленные складки — **кристы**.
- В кристы встроены ферменты, участвующие в преобразовании энергии питательных веществ (из вне) в энергию АТФ.
- Складчатость внутренней мембраны увеличивает ее поверхность.
- **Матрикс** – гомогенное в-во, содержащее ДНК, РНК и рибосомы.
- АТФ - универсальный биологический аккумулятор энергии. Световая энергия Солнца и энергия, заключенная в потребляемой пище, запасаются в молекулах АТФ
- Энергию АТФ все клетки используют для процессов биосинтеза, движения, производства тепла, нервных импульсов, свечений (например, у люминесцентных бактерий), т. е. для всех процессов жизнедеятельности.

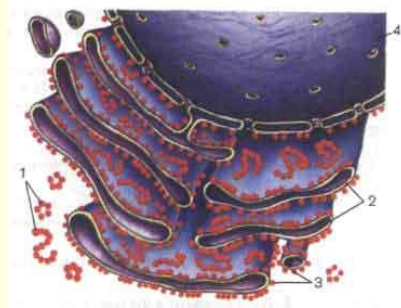


Эндоплазматическая сеть



- Эндоплазматическая сеть является системой синтеза и транспорта органических веществ в цитоплазме клетки, представляющая собой ажурную конструкцию из соединенных полостей, канальцев и трубочек

Схема строения эндоплазматической сети (ЭПС)

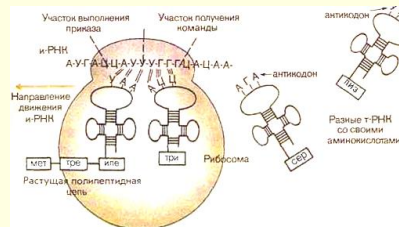


- 1 - свободные рибосомы
- 2 - полости;
- 3 - рибосомы, прикрепленные к мембранам;
- 4 – ядерная оболочка.

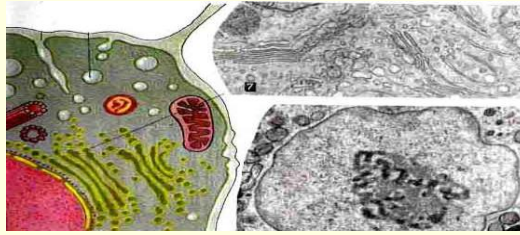
К мембранам эндоплазматической сети прикреплено большое число рибосом.

Рибосомы

- Рибосомы - мельчайшие органоиды клетки, имеющих вид сферы с диаметром 20 нм.
- Состоит из двух субчастиц большой и малой, в состав которых входят р-РНК и белки.
- На рибосомах и осуществляется синтез белков.
- Синтезированные белки поступают в ЭПС, по которой перемещаются внутри клетки.

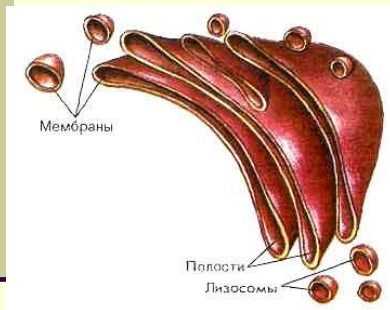


Комплекс Гольджи в клетке.



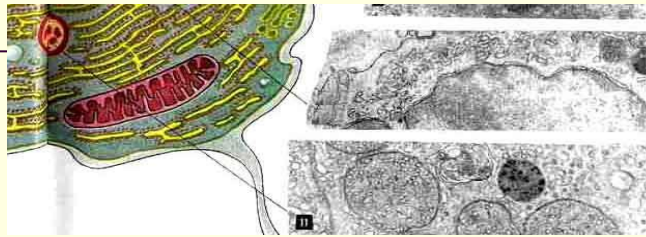
- Поступающие в просветы полостей и канальцев ЭПС продукты биосинтеза концентрируются и транспортируются в специальный аппарат - комплекс Гольджи.

Аппарат Гольджи



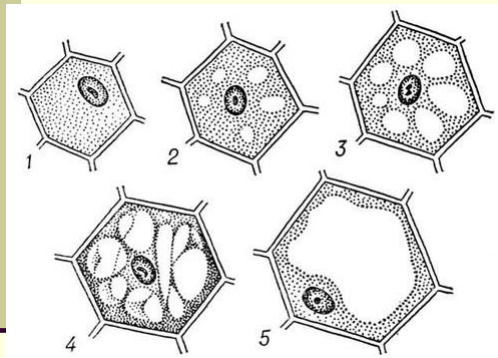
- Это стопка уплощенных мембранных цистерн (мешочков) и связанных с ними систем пузырьков.
- размер 5-10 мкм.
- В аппарате Гольджи происходит:
 - Химические модификации поступающих в него клеточных продуктов,
 - Транспорт и секреция (выделение) белков, гликопротеинов, углеводов, липидов,
 - Формирование лизосом.

Лизосомы



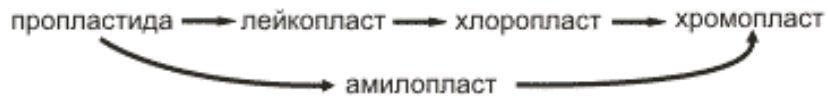
- Лизосомы (от греч. «лизео» - растворяю и «сома» - тело) – самые мелкие из мембранных органелл.
- Простые мешочки, овальной формы и $d=0,5$ мкм, наполненные различными ферментами, которые осуществляют внутриклеточное переваривание.
- Мембрана лизосом очень прочная и препятствует проникновению собственных ферментов в цитоплазму клетки, но если лизосома повреждается от каких-либо внешних воздействий, то разрушается вся клетка или часть ее. Лизосомы встречаются во всех клетках растений, животных и грибов.

Вакуоль

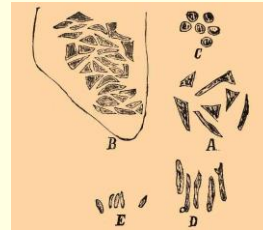


Развитие вакуолей
в растительной
клетке

Пластиды

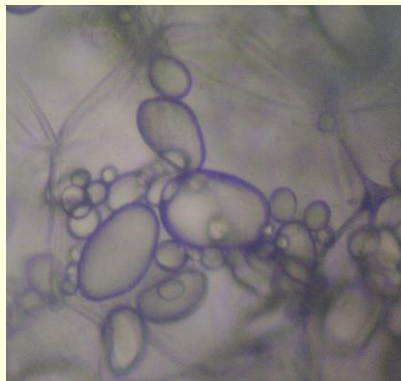


- Хромопласты содержат желтые, оранжевые и красноватые пигменты из ряда каротинов (см. Хлорофилл). Чисто-красные, синие и фиолетовые пигменты (антоциан) и некаротинового характера — желтые (антохлор) у высших растений растворены в клеточном соке. Форма разнообразна
- Осенью хлоропласты превращаются в хромопласты и зеленые листья и плоды желтеют и краснеют.



Хромопласты

Лейкопласты



- Лейкопласты являются местом накопления запасного питательного вещества - крахмала. На свету лейкопласты могут превращаться в хлоропласты (в результате чего клубни картофеля зеленеют).

Цитоскелет

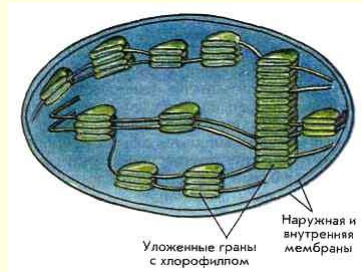
- Клетка находится в постоянном движении. При фагоцитозе и пиноцитозе происходит впячивание плазматической мембраны внутрь клетки, передвигаются лизосомы, пузырьки комплекса Гольджи, митохондрии, наконец, движется сама цитоплазма.
- Клеточное движение обеспечивается **цитоскелетом**, состоящим из микротрубочек и клеточного центра.
- Цитоскелет – система специальных белков, играющих роль костей и мышц в клетке.
- **Микротрубочки** - это длинные полые цилиндры диаметром 25 нм, стенки которых состоят из белков. Из параллельно расположенных микротрубочек состоят жгутики и реснички клеток животных и растений.
- В цитоплазме клеток всех организмов около ядра располагается **клеточный центр**, принимающий участие в делении клетки.

Особенности строения эукариотических клеток

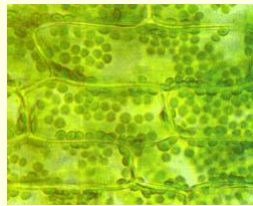
Растительная клетка	Животная клетка	Грибная клетка
Клеточная стенка (целлюлоза)	Гликокаликс	Хитин
Крахмал	Гликоген	Гликоген
Пластиды	-	-
Вакуоли (90% от объема)	Временные вакуоли (5%)	Центральная вакуоль
-	Органоиды движения	-
Клеточный центр без центриолей	Клеточный центр с центриолями	У некоторых видов встречаются центриоли

Обеспечение клеток энергией

- Автотрофы
 - Фототрофы
 - Хемотрофы
- Гетеротрофы
- Фотосинтез
- Хемосинтез



Строение хлоропластов.



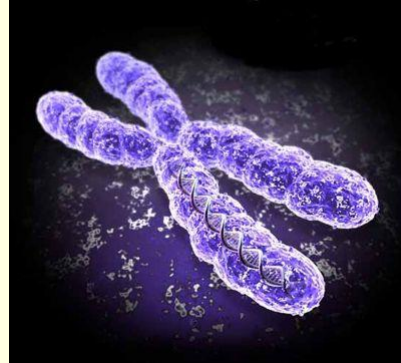
Хлоропласты в растительных клетках.

Размножение клеток

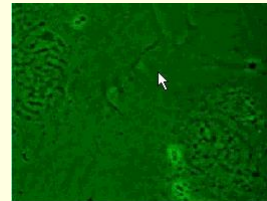
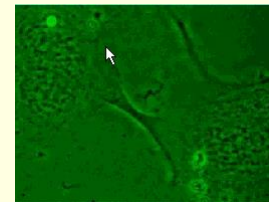
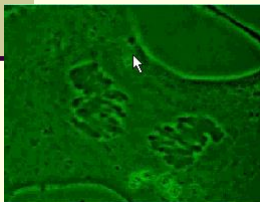
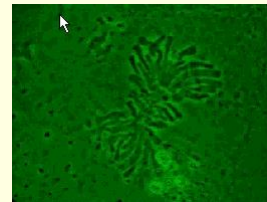
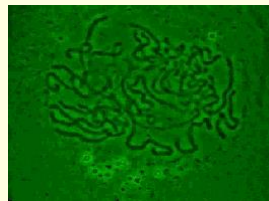
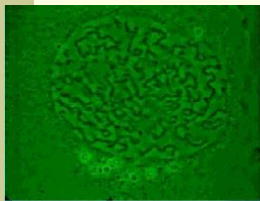
- **ХРОМОСОМА** (от греч. chroma — цвет, краска + soma — тело) — комплекс одной молекулы ДНК с белками.

*По историческим причинам возникла некоторая путаница с определением понятия "хромосома". Часто хромосомой называют структуру, наблюдаемую в метафазе. Такая метафазная хромосома, по сути, состоит из двух хромосом. Каждая же составная метафазной хромосомы носит название **хроматида**.*

- **ХРОМАТИДА** (от греч. chroma - цвет, краска + eidos - вид) — часть хромосомы от момента ее дупликации до разделения на две дочерние в анафазе, представляет собой нить молекулы ДНК соединенную с белками. Хроматиды образуются в результате дупликации хромосом в процессе деления клетки.



Фазы митоза



БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

- **Генетическая стабильность.** В результате митоза получают два ядра, содержащие каждое столько же хромосом, сколько их было в родительском ядре. Эти хромосомы происходят от родительских хромосом путем точной репликации ДНК, поэтому гены их содержат совершенно одинаковую наследственную информацию. Дочерние клетки генетически идентичны родительской клетке, так что никаких изменений в генетическую информацию митоз внести не может. Поэтому клеточные популяции (клоны), происходящие от родительских клеток, обладают генетической стабильностью.
- **Рост.** В результате митозов число клеток в организме увеличивается (процесс, известный под названием гиперплазии), что представляет собой один из главных механизмов роста.
- **Бесполое размножение, регенерация и замещение клеток.** Многие виды животных и растений размножаются бесполом путем при помощи одного лишь митотического деления клеток. Кроме того, митоз обеспечивает регенерацию утраченных частей (например, ног у ракообразных) и замещение клеток, происходящее в той или иной степени у всех многоклеточных организмов

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

- **Генетическая стабильность.** В результате митоза получают два ядра, содержащие каждое столько же хромосом, сколько их было в родительском ядре. Эти хромосомы происходят от родительских хромосом путем точной репликации ДНК, поэтому гены их содержат совершенно одинаковую наследственную информацию. Дочерние клетки генетически идентичны родительской клетке, так что никаких изменений в генетическую информацию митоз внести не может. Поэтому клеточные популяции (клоны), происходящие от родительских клеток, обладают генетической стабильностью.
- **Рост.** В результате митозов число клеток в организме увеличивается (процесс, известный под названием гиперплазии), что представляет собой один из главных механизмов роста.
- **Бесполое размножение, регенерация и замещение клеток.** Многие виды животных и растений размножаются бесполом путем при помощи одного лишь митотического деления клеток. Кроме того, митоз обеспечивает регенерацию утраченных частей (например, ног у ракообразных) и замещение клеток, происходящее в той или иной степени у всех многоклеточных организмов

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

- **Генетическая стабильность.** В результате митоза получают два ядра, содержащие каждое столько же хромосом, сколько их было в родительском ядре. Эти хромосомы происходят от родительских хромосом путем точной репликации ДНК, поэтому гены их содержат совершенно одинаковую наследственную информацию. Дочерние клетки генетически идентичны родительской клетке, так что никаких изменений в генетическую информацию митоз внести не может. Поэтому клеточные популяции (клоны), происходящие от родительских клеток, обладают генетической стабильностью.
- **Рост.** В результате митозов число клеток в организме увеличивается (процесс, известный под названием гиперплазии), что представляет собой один из главных механизмов роста.
- **Бесполое размножение, регенерация и замещение клеток.** Многие виды животных и растений размножаются бесполом путем при помощи одного лишь митотического деления клеток. Кроме того, митоз обеспечивает регенерацию утраченных частей (например, ног у ракообразных) и замещение клеток, происходящее в той или иной степени у всех многоклеточных организмов

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

- **Генетическая стабильность.** В результате митоза получают два ядра, содержащие каждое столько же хромосом, сколько их было в родительском ядре. Эти хромосомы происходят от родительских хромосом путем точной репликации ДНК, поэтому гены их содержат совершенно одинаковую наследственную информацию. Дочерние клетки генетически идентичны родительской клетке, так что никаких изменений в генетическую информацию митоз внести не может. Поэтому клеточные популяции (клоны), происходящие от родительских клеток, обладают генетической стабильностью.
- **Рост.** В результате митозов число клеток в организме увеличивается (процесс, известный под названием гиперплазии), что представляет собой один из главных механизмов роста.
- **Бесполое размножение, регенерация и замещение клеток.** Многие виды животных и растений размножаются бесполом путем при помощи одного лишь митотического деления клеток. Кроме того, митоз обеспечивает регенерацию утраченных частей (например, ног у ракообразных) и замещение клеток, происходящее в той или иной степени у всех многоклеточных организмов

Директор ИБХТН



Станишевский Я.М.

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии
Российского университета дружбы народов**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Введение в современную биологию»

(наименование дисциплины)

28.04.01 «Нанотехнология и микросистемная техника»

(код и наименование направления подготовки)

Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и
биотехнологии»

(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускник

Описание балльно-рейтинговой системы

Работа в семестре

Максимальное число баллов, набранных в семестре – 100

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
1. Посещение лекций	-	-	-
2. Лабораторные работы	7	5	35
3. Практические занятия	-	-	-
4. Домашние задания	-	-	-
5. Контрольные работы	2	15	30
6. Рубежная аттестация			
7. СУРС	1	15	15
8. Реферат	-	-	-
9. Коллоквиум	-	-	-
10. Итоговая аттестация (зачет)	1	20	20
ИТОГО			100

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
		61 - 68	3+	D
51 - 68	3	51 - 60	3	E
		31 - 50	2+	FX
0 - 50	2	0 - 30	2	F

График проведения письменных контрольных работ формируется в соответствии с календарным планом курса.

Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Разрешается однократно переписать контрольную работу, если по ней получено менее половины планируемых баллов, при этом аннулируются ранее полученные по этой контрольной работе баллы. Срок переписывания устанавливает преподаватель. Итоговая контрольная работа не переписывается.

Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных занятий) во время выполнения письменной контрольной работы возможно только с разрешения преподавателя.

Время, которое отводится студенту на выполнение письменной работы (контрольной тестовой работы), устанавливается преподавателем. По завершении отведённого времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.

Отсрочка в переписывании контрольных работ и сдачи домашнего задания считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки. В этом случае выполнение контрольных работ осуществляется в сроки, указанные преподавателем.

Студент допускается к итоговой контрольной работе с любым количеством баллов, набранном в семестре, но при условии, что у студента имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.

Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т. е. FX, то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов. Добор баллов осуществляется путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится по согласованию с деканатом.

Зачет содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего может производиться устный опрос студента. Оценивается работа из 20 баллов независимо от оценки, полученной в семестре.

Вопросы для подготовки к зачёту

1. Определение понятия жизнь и свойства живого. Уровни организации живого. Создание клеточной теории и ее основные положения.
2. Прокариоты. Эукариоты. Основные особенности их строения (примеры). Археи. Вирусы – неклеточные формы жизни. Особенности их строения и функционирования. Примеры. Вироиды.
3. Особенности химического состава клетки. Неорганические вещества.
4. Органические соединения. Биополимеры. Биологические функции белков.
5. Органические соединения. Липиды.
6. Органические соединения. Биополимеры. Углеводы.
7. Нуклеиновые кислоты. ДНК. Свойства молекулы ДНК.
8. Нуклеиновые кислоты. РНК, виды РНК. Аденозинтрифосфорная кислота.
9. Биологические мембраны. Строение мембраны. Функции плазматической мембраны. Цитоплазма.
10. Мембранные органеллы клетки. Строение и функции.
11. Немембранные органеллы клетки. Строение и функции. Клеточные включения.
12. Метаболические пути. Обмен веществ и преобразование энергии в клетке. Типы питания живых организмов.
13. Обеспечение клеток энергией вследствие окисления органических веществ. Катаболизм.
14. Обеспечение клеток энергией вследствие окисления органических веществ. Анаболизм.
15. Механизмы фотосинтеза. Хемосинтез.
16. Гликолиз. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование.
17. Строение и функции хромосом. Кинетохор. Центромера. Хромосомный набор половых и соматических клеток у разных организмов.
18. Воспроизведение биологических систем. Интерфаза. Митоз. Амитоз.
19. Мейоз. Стадии мейоза. Биологическое значение мейоза.
20. Гаметогенез: ово - и сперматогенез. Оплодотворение у животных. Двойное оплодотворение у растений.
21. Онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Причины нарушений онтогенеза.
22. Генетика как наука. Основные понятия генетики: наследственность, изменчивость.
23. Понятия о гене. Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем.
24. Генетическая информация. Репликация ДНК.
25. Транскрипция. Генетический код. Свойства генетического кода.
26. Биосинтез белков. Трансляция. Схема синтеза белка на рибосомах.
27. Методы генетических исследований. Мобильные элементы генома эукариот и прокариот. Транспозоны, ретротранспозоны. Операционный принцип организации генов прокариот.

28. Структурно-регуляторный принцип строения генов эукариот. Молекулярное клонирование. Векторы для молекулярного клонирования. Иммуногенетика. Онкогенетика.
29. Новейшие направления биологических исследований. Молекулярная биология; молекулярная генетика.
30. Вирусология, проблемы биологии развития; космическая биология: применение математики и кибернетики в биологии.

Контрольная работа №1
ВВЕДЕНИЕ В СОВРЕМЕННУЮ БИОЛОГИЮ

Тест по теме «Клетка – основная генетическая структурно-функциональная биологическая единица»

1. Что такое клетка?
 - a. Элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов, обладающая собственным обменом веществ, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию.
 - b. Элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов, не способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию.
 - c. Элементарная единица строения и жизнедеятельности всех живых организмов, не обладающая собственным обменом веществ.

2. Как называется наука, изучающая строение клетки?
 - a. Гистология
 - b. Цитология
 - c. Микробиология
 - d. Вирусология

3. Вирусы – это:
 - a) Самостоятельно живущие организмы
 - б) Бактерии
 - в) Состоят из нуклеиновых кислот и капсида
 - г) Неклеточные формы жизни
 - д) Молекула ДНК замкнута в кольцо

4. Выберите правильное утверждение. Прокариоты – это:
 - a) Организмы, клетки которых имеют оформленное ядро, цитоплазму и органоиды
 - б) Неклеточные формы жизни, состоящие из нуклеиновых кислот и белковой оболочки
 - в) Бактерии и синезеленые водоросли, у которых отсутствует ядерная оболочка и молекула ДНК замкнута в кольцо

5. У эукариот в отличие от прокариот:
 - a) Есть оформленное ядро
 - б) ДНК мозаична
 - в) ДНК деспирализована
 - г) Есть спейсеры и интроны
 - д) ДНК может спирализоваться
 - е) Нет белков гистонов

6. Перечислите, в чем отличие между животной и растительной клеткой:

7. Установите соответствие между названиями органелл и их функциями

А. Митохондрии Б. Рибосомы В. Ядро Г. Аппарат Гольджи Д. Эндоплазматическая сеть	1) Образование и накопление энергии 2) Химическая модификация поступающих клеточных продуктов 3) Носитель и хранитель наследственной информации 4) Синтез белка 5) Образование лизосом 6) Транспорт и обмен веществ внутри клетки 7) Образование хромосом
А - , Б - , В - , Г - , Д -	

8. Укажите структурные элементы плазматической мембраны животной клетки:

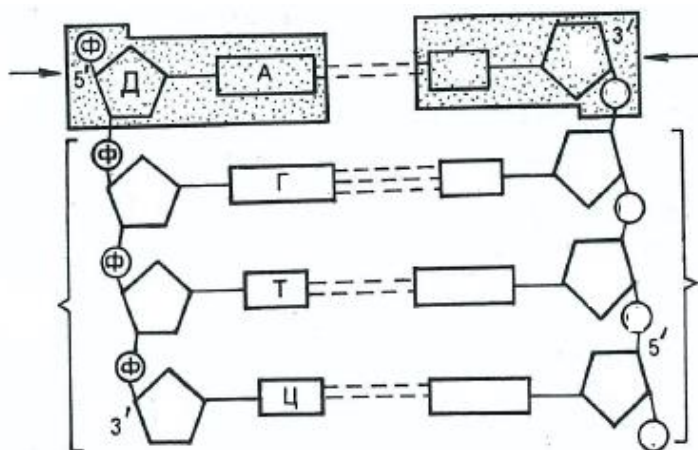
- a. Билипидный слой
- b. Пронизывающие белки
- c. Гликокаликс
- d. Погруженные белки
- e. Целлюлозная клеточная стенка

9. Укажите функции плазматической мембраны:

- a. Строительная
- b. Связь между клетками и тканями
- c. Барьерная
- d. Каталитическая
- e. Энергетическая

10. Выберите правильные утверждения:

- a) В цитоплазме расположены ядро, органоиды и включения
- б) Микротрубочки – это полые цилиндрические белковые структуры.
- в) Клеточный центр состоит из двух субъединиц, большой и малой, в состав которых входят р-РНК и белки.
- г) Митохондрии – энергетическая станция клетки.



18. В отличие от молекулы ДНК молекула РНК:
- Двухцепочечная молекула
 - В состав нуклеотида входит сахар рибоза
 - Азотистые основания – тимин, аденин, гуанин, цитозин
 - В состав нуклеотидов входит сахар дезоксирибоза
 - Одноцепочечная молекула
 - Азотистые основания – урацил, аденин, гуанин, цитозин
19. Выберите правильное утверждение, т-РНК
- Переносит информацию о структуре белка от ДНК к рибосомам
 - Переносит аминокислоты к рибосомам
 - Входит в состав рибосом
20. Что такое ген:
- Участок хромосомы
 - Участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру белка
 - Наследственный признак
 - Генотип
21. Триплеты УАА, УАГ, УГА – это _____. Они прекращают синтез одной полипептидной цепи, т.к. _____. Они находятся в конце каждого гена.
22. Перевод информации с и-РНК на последовательность аминокислот
- Трансляция
 - Транскрипция
 - Элонгация
23. Выберите правильное утверждение, и-РНК
- Переносит информацию о структуре белка от ДНК к рибосомам
 - Переносит аминокислоты к рибосомам

е) Входит в состав рибосом

24. Вставьте термины. Метафазные хромосомы состоят из двух _____, соединенных друг с другом в области первичной перетяжки - _____.

- a. Хроматиды
- b. Центриоль
- c. Центромера
- d. Полипептид

25. Сколько хромосом у человека в соматических клетках и в половых клетках?

26. Выберите правильное утверждение. Правило постоянства числа хромосом:

- a) Соматические клетки организма каждого вида имеют строго определенное число хромосом
- б) Соматические клетки одного вида ткани организма каждого вида имеют строго определенное число хромосом
- в) Соматические клетки одного органа организма каждого вида имеют строго определенное число хромосом

27. Выберите правильное утверждение. Правило парности хромосом:

- a) Перед делением клетки ДНК удваиваются: к каждой из 2х нитей достраиваются по принципу комплементарности новые нити ДНК
- б) Соматические клетки организма каждого вида имеют строго определенное число хромосом
- в) Каждая хромосома в соматических клетках с диплоидным набором имеет такую же гомологичную хромосому, идентичную по размерам, форме, но не одинаковую по происхождению

28. Какой набор хромосом в соматических клетках?

- a. Диплоидный
- b. Гаплоидный
- c. Полиплоидный

29. Какой набор хромосом в половых клетках?

- a. Диплоидный
- b. Гаплоидный
- c. Полиплоидный

30. Сопоставьте типы деления клеток и их биологическое значение:

А. Мейоз	1) Дочерние клетки получают набор хромосом, идентичный материнскому
Б. Митоз	2) Приводит к уменьшению числа хромосом вдвое 3) Обеспечивает разнородность гамет по генному составу 4) Делятся все клетки, кроме половых 5) Обуславливает комбинативную изменчивость 6) Все функционально устаревшие клетки заменяются новыми 7) Обуславливает процессы регенерации 8) В профазе происходит образование пар гомологичных хромосом - конъюгация
А –	
Б –	

31. Заполните таблицу, сопоставьте строение клеток грибов с клетками растений и животных:

Клеточная структура	Растения	Грибы	Животные
Ядро, мембрана, ЭПС, цитоплазма, митохондрии, хромосомы, аппарат Гольджи, рибосомы			
Клеточная стенка			
Центриоли			
Пластиды			
Органеллы движения			

ФИО _____

Группа _____

Дата _____

Контрольная работа 2. Решение задач по генетике

Примеры задач по генетике

1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Определите генотипы и фенотипы потомства от брака кареглазых гетерозиготных родителей.
2. Нормальный рост у растений овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость – над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам родителей? Каков фенотип родительских особей?
3. У львиного зева окраска цветка контролируется одной парой генов с неполным доминированием, а ширина листа – другой парой генов с неполным доминированием. Обе пары генов наследуются независимо. Какое соотношение генотипов и фенотипов получится в потомстве от скрещивания растений с красными цветками и средними листьями и с розовыми цветками и узкими листьями?
4. Почему при скрещивании чистых линий ночной красавицы с белыми(а) и красными(А) цветками в первом поколении все особи получились с розовыми цветками? Как будет выглядеть второе поколение? - записать расщепление.
5. У морских свинок ген черной окраски шерсти **W** доминирует над аллелем **w**, обуславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном **L**, а длинношерстность его рецессивным аллелем **l**. Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F_1 с родительской особью?
6. Классическая гемофилия наследуется как рецессивный признак. Ген гемофилии располагается в X-хромосоме. У-хромосома не содержит гена, контролирующего свертываемость крови. Девушка, отец которой страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.
7. Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь - дальтоник. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а дальтонизм определяется рецессивным геном, находящимся в X-хромосоме. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет иметь такой же фенотип?
8. Мать гомозиготна, имеет II группу крови, а отец гетерозиготен, имеет III группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?
9. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с У-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией в семье, где отец страдает гипертрихозом?
10. Чистопородного черного комолого быка (доминантные признаки, которые наследуются независимо) скрестили с красными рогатыми коровами. Какими будут гибриды? Каким окажется следующее поколение от скрещивания гибридов между собой?
11. В семье родились монозиготные близнецы. Один из детей страдает наследственным заболеванием. Дайте объяснение данному факту.
12. Аня и Ася – монозиготные сестры-близнецы, Ваня и Вася – монозиготные братья-близнецы (дети других родителей). Ваня женился на Ане, а Вася на Асе. В обеих семьях родились сыновья. Будут ли эти мальчики похожи друг на друга как однояйцевые близнецы?
13. В популяции аутосомно-рецессивное заболевание встречается с частотой $1 : 10\,000$. Какова частота носителей патологического гена в данной популяции?
14. Пентозурия эссенциальная (наследственное нарушение обмена ксилозы, проявляющееся пентозурией – состоянием, характеризующимся наличием в моче сахара ксилозы вследствие отсутствия фермента, необходимого для обработки этого сахара) наследуется как аутосомно-рецессивный признак и встречается с частотой $1 : 50\,000$.

Определите частоту доминантного и рецессивного аллеля в популяции.

**Институт биохимической технологии и нанотехнологии
Российского Университета Дружбы Народов**

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Введение в современную биологию»

(наименование дисциплины)

28.04.01 «Нанотехнология и микросистемная техника»

(код и наименование направления подготовки)

Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и
биотехнологии»

(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускник

Оглавление

Раздел I. Клетка	39
Раздел II. Размножение организмов. Цитологические основы	40
Раздел III. Генетический материал	41
Раздел IV. Закономерности наследования	1
Раздел IV. Основы генетики	4

Раздел I. Клетка

1. Заполните таблицу:

Структуры клетки		Прокариоты	Эукариоты
Ядро			
Генетический материал	Молекула ДНК (число)		
	Гистоновые белки		
	Экстрахромосомная ДНК		
Рибосомы (70S, 80S)			
Мембранные органеллы			
Мезосомы			
Клеточная стенка (состав)			

2. Заполните таблицу:

Транспорт веществ в клетке	Тип транспорта (активный, пассивный)
Эндоцитоз	
Осмоз	
Облегчённая диффузия	
Экзоцитоз	
Простая диффузия	
Натриево-калиевый насос	

3. Заполните таблицу:

Макроэлементы	Микроэлементы	Ультрамикроэлементы

4. Заполните таблицу.

Название органического вещества	Мономеры	Место синтеза
Белки		
Нуклеиновые кислоты		

Раздел II. Размножение организмов. Цитологические основы

5. Перечислите все морфологические группы хромосом и зарисуйте хромосому, обозначив на ней: а) р-короткое плечо, б) q - длинное плечо, в) центромеру, г) теломеру.

6. Перечислите типы взаимодействия генов:

ГЕНЫ	ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
Аллельные	
Неаллельные	

7. Дайте определение:

Эухроматин _____

Гетерохроматин _____

8. Генотип организма АВ//ab R//r. Схематически изобразите метафазные хромосомы и нанесите указанные гены.

9. Заполните таблицу.

	МИТОЗ	МЕЙОЗ
Характерна ли конъюгация гомологичных хромосом?		
Число дочерних клеток, образующихся из одной материнской		
Набор хромосом в клетках, образующихся в результате деления		
Значение для существования вида		

10. Запишите все типы гамет, образующихся у организмов со следующими генотипами:

ААВв

АаВв

АаВвСс

АаbbCC

АаВвcc

Раздел III. Генетический материал

11. Сравните строение нуклеиновых кислот ДНК и РНК.

Нуклеиновая кислота	ДНК	РНК
Нуклеотиды		
Азотистые основания		

Углевод		
---------	--	--

12. Одна из цепей фрагмента ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5' ...А Г Ц Г Т А А Т Ц Г Т Т А А Ц Г Т А Г А А ...3'

13. Составьте вторую цепочку данной молекулы ДНК, указывая водородные связи между нуклеотидами.

14. Содержание аденина в двухцепочечной молекуле ДНК составляет 30% от общего количества оснований. Определите нуклеотидный состав ДНК.

15. В таблице дана матричная цепь молекулы ДНК. Постройте фрагмент молекулы мРНК. Используя таблицу генетического кода, определите аминокислоты в белке.

Матричная цепь ДНК ЦГГ ААА ТАА ЦЦГ АЦГ

мРНК

Аминокислота в белке

Таблица генетического кода

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

16. Каковы функции некоторых ниже перечисленных ферментов репликации прокариот?

Ферменты	Функции
Лигаза	
ДНК-полимераза III	
ДНК-полимераза I	
Геликаза	

17. Найдите соответствие между процессами, протекающими при ПЦР, и условиями их протекания (цифрами обозначены процессы, буквами условия)

1 - денатурация ДНК-матрицы

2 - синтез новых цепей ДНК

3 - образование комплекса

матрица-затравка

а - охлаждение смеси для ПЦР до

60°C

б - нагревание смеси для ПЦР до
94°C

на матрице

в - нагревание смеси для ПЦР до
72°C

Ответ: 1 _____ 2 _____ 3 _____

18. Одна из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ...АТЦГЦАААТ... Определите какому типу мутаций соответствуют ниже перечисленные изменения первичной структуры ДНК:

...АТТГЦАААТ...	Замена
...АТГЦАААТ...	Вставка
...АТАЦГЦАААТ...	Инверсия
...АЦТГЦАААТ...	Делеция

Ответ: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

19. Фрагмент кодирующей цепи ДНК имеет последовательность 5'ЦГЦАТГЦГААЦТГАЦЗ'. Используя таблицу генетического кода, определите, что произойдет с полипептидом, если в результате мутации в указанном участке гена в синтезируемой мРНК отсутствует первый из гуаниловых нуклеотидов?

Раздел IV. Закономерности наследования

20. Приведите не менее 2-х примеров моногибридного скрещивания.

21. Приведите пример скрещивания (анализируется наследование моногенного признака, **наследование одной пары генов!!!**), в первом поколении которого произошло расщепление потомства по генотипам и фенотипам 1:1:1:1.

22. Каковы могут быть генотипы родителей, если в первом поколении произошло расщепление потомства по генотипам и фенотипам 2:1?

23. Родительские организмы имеют гомозиготные генотипы. Объясните, в каком случае в первом поколении такого скрещивания появится потомство, фенотипически неоднородное (модификационная изменчивость и мутагенез не учитываются). Запишите скрещивание.
24. Приведите не менее 2-х примеров дигибридного скрещивания.
25. Какие гены наследуются по Закону независимого наследования? Покажите расположение таких генов на хромосомах.
26. Назовите вероятные генотипы родителей и формы взаимодействия генов, если при скрещивании было обнаружено расщепление потомства по первой паре признаков 3:1, а по второй паре признаков 1:1.
27. Анализируется наследование цвета глаз (А - карий цвет, а - серый цвет) и серповидноклеточной анемии (доминантный признак). Родители дигетерозиготны. Запишите скрещивание, составьте решетку Пеннета и отметьте генотипы здоровых кареглазых детей.
28. В чем разница между выражениями «Наследование пола» и «Наследование сцепленное с полом»?
29. Дайте следующие определения:

Гомогаметный пол – это.....

Гетерогаметный пол – это.....

Гемигаметный пол – это.....

30. Анализируется наследование признака, сцепленного с X-хромосомой. В потомстве произошло неравномерное распределение признака по полу: все дочери унаследовали отцовский признак, а все сыновья оказались схожи с матерью. Запишите скрещивание.

31. Что такое тельце Барра? И в чем смысл его образования?

32. Запишите генотипы гамет мужчины, имеющего II группу крови и страдающего гемофилией.

33. Генотип организма AABb. Покажите как могут располагаться эти гены на хромосомах, чтобы наследоваться по закону Моргана.

34. Генотип организма A//A Bc//bC. Запишите генотипы гамет этого организма, если рассматриваются два варианта сцепления генов:

Полное сцепление.

Неполное сцепление.

Раздел IV. Основы генетики

35. Дайте определение следующих понятий:

Геном

Кариотип

Фенотип

Генотип

36. Дайте характеристику кариотипа человека

37. Дайте описание следующим методам:

Близнецовый

Клинико-диагностический

Популяционно-статистический

Цитогенетический

Молекулярные

38. Заполнить таблицу.

Название синдрома	Клиническая характеристика	Кариотип
1	2	3
Трисомия 21 (синдром Дауна)		
Моносомия X (синдром Шерешевского-Тернера)		
Синдром XXУ (синдром Клайнфельтера)		
Синдром Прадера-Вилли		

Синдром Ангельмана («счастливой куклы»)		
--	--	--

Задачи

39. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Определите генотипы и фенотипы потомства от брака кареглазых гетерозиготных родителей.
40. Нормальный рост у растений овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость – над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам родителей? Каков фенотип родительских особей?
41. У львиного зева окраска цветка контролируется одной парой генов с неполным доминированием, а ширина листа – другой парой генов с неполным доминированием. Обе пары генов наследуются независимо. Какое соотношение генотипов и фенотипов получится в потомстве от скрещивания растений с красными цветками и средними листьями и с розовыми цветками и узкими листьями?
42. Почему при скрещивании чистых линий ночной красавицы с белыми(а) и красными(А) цветками в первом поколении все особи получились с розовыми цветками? Как будет выглядеть второе поколение? - записать расщепление.
43. У морских свинок ген черной окраски шерсти **W** доминирует над аллелем **w**, обуславливающим белую окраску. Короткошерстность определяется доминантным геном **L**, а длинношерстность его рецессивным аллелем **l**. Гены окраски и длины шерсти наследуются независимо. Гомозиготное черное короткошерстное животное было скрещено с гомозиготным белым длинношерстным. Какое потомство получится от возвратного скрещивания свинок из F_1 с родительской особью?

44. Классическая гемофилия наследуется как рецессивный признак. Ген гемофилии располагается в X-хромосоме. У-хромосома не содержит гена, контролирующего свертываемость крови. Девушка, отец которой страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.

45. Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь - дальтоник. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а дальтонизм определяется рецессивным геном, находящимся в X-хромосоме. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет иметь такой же фенотип?

46. Мать гомозиготна, имеет II группу крови, а отец гетерозиготен, имеет III группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?

47. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с У-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией в семье, где отец страдает гипертрихозом?

48. Чистопородного черного комолого быка (доминантные признаки, которые наследуются независимо) скрестили с красными рогатыми коровами. Какими будут гибриды? Каким окажется следующее поколение от скрещивания гибридов между собой?

Задачи*

49. В семье родились монозиготные близнецы. Один из детей страдает наследственным заболеванием. Дайте объяснение данному факту.

50. Аня и Ася – монозиготные сестры-близнецы, Ваня и Вася – монозиготные братья-близнецы (дети других родителей). Ваня женился на Ане, а Вася на Асе. В обеих семьях родились сыновья. Будут ли эти мальчики похожи друг на друга как однояйцевые близнецы?

51. В популяции аутосомно-рецессивное заболевание встречается с частотой $1 : 10\,000$. Какова частота носителей патологического гена в данной популяции?

52. Пентозурия эссенциальная (наследственное нарушение обмена ксилозы, проявляющееся пентозурией – состоянием, характеризующимся наличием в моче сахара ксилозы вследствие отсутствия фермента, необходимого для обработки этого сахара) наследуется как аутосомно-рецессивный признак и встречается с частотой 1 : 50 000.

Определите частоту доминантного и рецессивного аллеля в популяции.

53. Аниридия (отсутствие радужной оболочки глаза) наследуется как доминантный аутосомный признак и встречается с частотой 1 : 10 000.

Определите генетическую структуру популяции.

54. Здоровые родители ребенка, страдающего синдромом Марфана (наследственная болезнь с неполной пенетрантностью), хотят выяснить возможно ли у них рождение здорового ребенка. Какие исследования необходимо провести для решения данного вопроса?