

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

О.А. Неверова

«27» февраля 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в клеточную биологию

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
«Генетика»

Уровень образования
уровень бакалавриата

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Кемерово 2017

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)...	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций).....	12
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	12
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	13
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	17
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
12. Иные сведения и (или) материалы	19
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
12.2. Типовые задания для текущего контроля знаний	19
12.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 06.03.01 Биология

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии
ОПК-5	способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знать: концептуальные основы и методические приемы молекулярной биологии; механизмы транспорта молекул и ионов через клеточные мембранны, биохимические основы мембранных процессов в клетке; Владеть: информацией о молекулярных механизмах жизнедеятельности клетки
ОПК-7	способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Знать: основные понятия, законы и современные достижения генетики Уметь: демонстрировать базовые знания об основных закономерностях генетики
ПК-4	способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Владеть: навыками теоретического исследования проблемы по заданной тематике
СК-1	готовностью использовать знания об особенностях структуры, функционирования и эволюции геномов прокариот и эукариот	Знать: особенности эволюции, организации и функционирования геномов; о механизмах эволюции генетических систем Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости Владеть: информацией о современных подходах

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		изучении геномов; принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач; представлениями о структуре и содержании геномов организмов
СК-2	владением молекулярными основами биологических процессов и явлений: онтогенеза, иммунитета, полиморфизма	Знать: структурно-функциональные особенности организации генома на различных стадиях клеточного цикла и жизни клетки; основы физиологических процессов, протекающих в клетке Уметь: анализировать процессы и явления, происходящие в клетках различных тканей организма человека

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина изучается в рамках вариативной части цикла дисциплин (обязательные дисциплины). Введение дисциплины в структуру ОПОП бакалавриата определяется огромными теоретическими и практическими успехами наук генетического направления. Генетика как наука пронизывает все биологические дисциплины и направления исследований. Это связано с тем, что генетика изучает два фундаментальных общебиологических свойства: наследственность и изменчивость на всех уровнях организации живой материи (молекулярном, клеточном, организменном, популяционном).

Учитывая это, очевидной становится взаимосвязь дисциплины с другими частями ОПОП. Для эффективного усвоения материала требуется иметь четкое представление об организации и жизнедеятельности представителей царств животных, растений, полученное в ходе изучения наук о биологическом разнообразии: «Ботаника», «Зоология», а также начальные сведения о микроорганизмах (дисциплина «Микробиология»). Особое значение имеет знание клеточных основ организации, сохранения и передачи наследственной информации, приобретенное на дисциплине «Цитология и гистология».

Понимание основных концепций, излагаемых в материалах модуля, невозможно без наличия общебиологической эрудиции, которая формируется при освоении дисциплины «Общая биология». Наконец, современные тенденции углубления генетических исследований до молекулярного уровня подразумевают наличие у обучающихся глубоких знаний химии. Интегрирующее междисциплинарное значение современной генетики делает знания принципов организации и функционирования генетического материала необходимыми для последующего освоения многих дисциплин профессионального цикла: «Иммунология», «Введение в биотехнологию», «Биология размножения и развития», «Генетика и селекция» и др.

Освоение дисциплины направлено на подготовку обучающегося к решению следующих профессиональных задач:

научно-исследовательская деятельность:

составление рефератов и библиографических списков по заданной теме;
участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;

выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;

Дисциплина «Эволюция клетки и геном. Цитогистохимия» изучается на 2 курсе в 4 семестре (для очной формы обучения).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Для очной формы обучения
Общая трудоемкость модуля	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
Аудиторные занятия (всего) в том числе:	72
Лекции	36
Практические занятия в т.ч. в активной и интерактивной формах	36
Самостоятельная работа в том числе:	72
Подготовка к занятиям (работа с учебником, конспектом, Интернет сайтами).	72
Промежуточный контроль (экзамен)	36

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия	сам. Р.	Прак. Раб.	
1	История представлений о возникновении жизни на Земле	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос

2	Возможность спонтанного синтеза органических соединений в небиологических условиях	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
3	Синтез сложных органических соединений во внебиологических условиях	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
4	Искусственные модели протоклеток	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
5	Теории возникновения самореплицирующихся систем	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
6	Становление основ клеточного метаболизма	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
7	Ископаемые свидетельства возникновения жизни	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
8	Геномные программы 20 века	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
9	Международный проект «Геном человека»: предпосылки расшифровки генома человека	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
10	Международный проект «Геном человека»: этапы, исполнители	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
11	Важнейшие результаты исследования генома человека	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
12	Технологии молекулярно-генетических исследований: выделение ДНК, создание генные библиотеки	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос

13	Технологии молекулярно-генетических исследований: методы амплификации и клонирования нуклеиновых кислот	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
14	Технологии молекулярно-генетических исследований: секвенирование геномов	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
15	Технологии молекулярно-генетических исследований: создание генетических карт, генетические базы данных	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
16	Общий план строения эукариотического гена	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос
17	Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены класса I	4	2		2	проверка конспектов, устный опрос
18	Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены классов II, III	4		2	2	проверка конспектов, устный опрос

Раздел 2. Цитогистохимия

1	Основы физиологии клетки	30	8	8	14	Устный опрос, практические задания, тест
2	Введение в цитогистохимию.	4	2	-	2	собеседование
3	Цитогистохимические методы	38	8	10	20	Собеседование практические задания, тест
	Экзамен	36				
Всего		180	36	36	72	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание					
Содержание лекционного курса							
Раздел 1							
1.	История представлений о	Гипотезы о самозарождении жизни. Теория панспермии. Происхождение жизни путем химической эволюции					

	возникновения жизни на Земле	
2.	Синтез сложных органических соединений во внебиологических условиях	Абиогенный синтез полимеров аминокислот. Искусственный синтез полимеров нуклеотидов. Синтез полимеров моносахаридов.
3.	Теории возникновения самореплицирующихся систем	Противоречия традиционной белково-коацерватной теории. Мир РНК как предшественник современной жизни. "Самодостаточный мир РНК". Возникновение систем сохранения и передачи наследственной информации.
4.	Ископаемые свидетельства возникновения жизни	Косвенные свидетельства жизни. Древнейшие биогенные формации. Строматолиты как модель первичных экосистем Земли.
5.	Международный проект «Геном человека»: предпосылки расшифровки генома человека	Необходимость расшифровки генома человека. Возможное значение результатов исследования для генетики, медицины и др. научных направлений.
6.	Важнейшие результаты исследования генома человека	Ключевые публикации с результатами исследования генома человека. Представления об организации генома по результатам программы: количество генов, их расположение в геноме. Особенности генов, кодирующих только РНК. Предполагаемая роль межгенных участков. Структурное разнообразие некодирующих областей генома: повторы и уникальные последовательности, провириусы и ретротранспозоны.
7.	Технологии молекулярно-генетических исследований: методы амплификации и клонирования нукleinовых кислот	Принцип полимеразной цепной реакции. Варианты ПЦР. Области применения амплификационных методов. Клонирование генов.
8.	Технологии молекулярно-генетических исследований: создание генетических карт, генетические базы данных	Упорядочивание последовательностей ДНК для составления полногеномных карт. Принципы составления генетических карт. Международные базы данных генов и фрагментов ДНК.
9.	Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены класса I	Особенности строения генов класса I эукариот. Регуляция экспрессии генов, их продукты.

Раздел 2

1	Основы физиологии	Предмет и задачи физиологии клетки. Клеточные
---	--------------------------	------------------------------------------------------

	клетки	<p>мембранны. Строение, химический состав, свойства клеточных мембран. Синтез мембранных белка, образование мембран</p> <p>Трансмембранный транспорт. Условия успешного транспорта веществ через мембрану. Пассивная диффузия. Закон диффузии. Облегченная диффузия. Транслокаторы. Пермеазы. Активный транспорт. Вторичный активный транспорт: унипорт, симпорт, антипорт. Эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз, трансцитоз, экзоцитоз</p> <p>Проницаемость клетки для ионов, неэлектролитов, органических кислот, воды, красителей. Особенности и механизмы транспорта ионов, сахаров, аминокислот в клетку.</p> <p>Кальциевая проницаемость. Роль кальциевой проницаемости для клетки. Функции и внутриклеточный гомеостаз кальция. Регуляция внутриклеточного кальция: ионные, хемочувствительные, механочувствительные каналы. Распределение кальция в клетке. Свободный и связанный кальций. Регуляция обмена кальция. Кальций-связывающие белки и их роль в клетке. Роль кальция в клетке.</p> <p>Функции изменения pH в клетке. Регуляция объема клетки. Роль pH, функции изменения pH. Алкалоз, ацидоз клетки. Транспорт протонов в клетку. Протонные каналы: протонные-потенциалзависимые каналы, натрий-инактивированные и натрий-неинактивированные каналы, обменники, помпы. Роль активированных метаболитов кислорода в регуляции pH в клетке: супероксиды, гипогалоиды, активированные формы кислорода. Перекисное окисление липидов. Антиоксиданты защиты. Апоптоз. Функции клетки, на которые оказывает влияние изменение pH на уровне плазматической мембраны, клеточном, межклеточном, внутриклеточном уровнях.</p> <p>Электрические свойства клеток. Причины неравномерного распределения ионов между клеткой и средой. Диффузная, мембранныя и фазовая разность потенциалов. Электрические свойства клеток. Потенциал покоя. Генераторные потенциалы. Синаптические потенциалы. Потенциалы градиента основного обмена. Потенциал действия. Механизм передачи нервного импульса по нервным волокнам.</p> <p>Двигательная функция клеток. Циклоз. Амебоидное движение. Мерцательное движение. Сокращение мышечных волокон. Система микрофиламентов клетки: строение сократительных белков актина миозина. Система микротрубочек. Промежуточные филаменты.</p> <p>Рецепторы. Молекулярное строение. Функции. Классификация. Механизмы работы.</p> <p>Рост и старение. Гормоны роста и митоз. Факторы, ингибирующие рост. Онкогены и клеточный рост. Механизмы старения клеток.</p>	
2	Введение	в	Предмет и задачи цитогистохимии. Методы, используемые

	цитогистохимию	для анализа клеток и тканей. Виды препаратов, в зависимости от способа приготовления.
3	Цитогистохимические методы	<p>Аналитическая микроскопия. Фиксация тканей. Забор материала для анализа. Фиксация тканей. Химические и физические способы фиксации. Основные фиксирующие жидкости и их действие на клеточные компоненты: спирты, уксусная кислота, альдегиды, ацетон, осьмивая кислота. Смеси фиксаторов. Замораживание. Лиофилизация. Замещение в замороженном состоянии.</p> <p>Идентификация клеточных веществ. Красители. Клеточные компоненты, обладающие собственным поглощением, излучением. Принцип поглощения света веществами. Окрашивание. Хромофоры. Ауксохромы. Классификации красителей. Активные красители и их преимущества. Основные, кислотные, амфотерные, нейтральные, индифферентные красители. Флюоресцентные красители и их преимущества. Интеркалирующие красители. Метахромазия.</p> <p>Специфичность выявления веществ. Метод Браше. Реакция Фельгена. Использование реагента Шиффа и солей тетразоля для специфического выявления клеточных компонентов. Контроль специфичности окрашивания. Метод дифференциальной экстракции.</p> <p>Радиоавтография. Выбор вещества- предшественника изучаемого синтеза. Включение изотопа. Наиболее распространенные изотопы, используемые в авторадиографии. Радиоактивный распад изотопа. Характеристика альфа, бетта и гамма излучений. Регистрация радиоактивных частиц. Центры чувствительности, центры скрытого изображения. Ядерные эмульсии. Фон в эмульсиях. Регрессия изображения. Окрашивание авторадиографического препарата.</p> <p>Биохимические методы. Ультрахимические методы. Основные этапы биохимического исследования. Гомогенизация способы гомогенизации, водные и безводные Среды. Фракционирование. Центрифугирование. Морфологический и биохимический контроль фракций. Маркерные ферменты ядра, ЭПС, лизосом, митохондрий, аппарата Гольджи, микросом. Анализ фракций. Методы, условия разделения фракций. Недостатки биохимического анализа клеток и тканей: усреднение результатов, биологическая неоднородность.</p> <p>Методы выделения отдельных клеток. Фракционирование клеточного содержимого и анализ фракций. Ультрахимическое определение активности дегидрогеназ, связанных с НАД и НАДФ. Метод циклирования.</p> <p>Иммуноцитохимические методы. Получение антител и их тестирование. Моноклональные антитела. Свойства хороших антител. Условия проведения иммуноцитохимической реакции. Специфичность окрашивания. Видимый конечный продукт реакции. Иммунофлюоресцентный метод: прямой и непрямой. Иммуноферментные методы и их преимущества.</p>

		<p>ПАП-метод.</p> <p>Спектрофотометрия. Количественные методы в цитохимии. Абсорбционная фотометрия. Закон Бугера-Бера. Пропускание. Оптическая плотность, ошибка распределения. Устройство цитоспектрофотометра. Трудности спектрофотометрии: неравномерное распределение вещества в клетке, абсорбционные свойства клеток. Использование красителей в фотометрии. Методы фотометрии: многоточечный, сканирование, двухволновой. Проточная цитофотометрия.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Содержание практических занятий

Раздел 1

1.	Возможность спонтанного синтеза органических соединений небиологических условиях	Физико-химические условия на примитивной Земле. Основные положения теории Опарина – Юри. Эксперименты в области предбиологической химии: синтез мономеров. Синтез органических соединений во внеземных условиях.
2.	Искусственные модели протоклеток	Протеиноидные микросферы. Коацерватные капли. Значение образования фазовой обособленности протоклеток
3.	Становление основ клеточного метаболизма	Возникновение биосинтеза белка. Формирование внутриклеточных источников энергообеспечения. Теория симбиогенеза: происхождение эукариотических митохондрий и пластид.
4.	Геномные программы 20 века	Предпосылки исследования геномов живых организмов к концу 20 века, значение развития молекулярно-генетических технологий. Изучение геномов вирусов, органоидов, бактерий. Изучение геномов эукариот. Программа секвенирования генома <i>Caenorhabditis elegans</i> , важнейшие итоги и дальнейшие планы исследований.
5.	Международный проект «Геном человека»: этапы, исполнители	Программа «Геном человека»: этапы исследования. Участники проекта «Геном человека», координация международной работы по программе. Роль российской научной программы по изучению генома человека, ее исполнители.
6.	Технологии молекулярно-генетических исследований: выделение ДНК, создание генные библиотеки	Стратегия расшифровки нуклеотидной последовательности геномов. Рестрикция ДНК и рестриктазы. Идентификация продуктов рестрикции нуклеиновых кислот. Способы интеграции нуклеотидных последовательностей в геномы-хранилища, векторы для доставки ДНК. Генные библиотеки, библиотеки контиг.
7.	Технологии молекулярно-генетических исследований:	Секвенирование фрагментов ДНК – определение их нуклеотидной последовательности. Химическое секвенирование. Секвенирование по Сэнджеру: основные понятия и принцип метода.

	секвенирование геномов	
8.	Общий план строения эукариотического гена	Общий план строения эукариотических генов, важнейшие отличия от генов прокариот. Кодирующие и некодирующие участки: понятие интрона, экзона, межгенного сплайсера, разнообразие регуляторных элементов.
9.	Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены классов II, III	Особенности строения генов классов I и II эукариот. Регуляция экспрессии генов, их продукты.
Раздел 2		
1	Основы физиологии клетки	1. Биомембранный транспорт. 2. Цитоскелет 3. Регуляторные механизмы клеток. 4. Клеточные рецепторы. 5. Гибель клетки. Апоптоз.
3	Цитогистохимические методы	1. Аналитическая микроскопия. 2. Идентификация клеточных веществ. Красители. 3. Специфичность выявления веществ. 4. Радиоавтографические методы. 5. Биохимические методы. Ультрахимические методы. 6. Иммуноцитохимические методы. 7. Спектрофотометрия.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Волков А.Н., Минина В.И., Лавряшина М.Б. Происхождение клетки, клеточного метаболизма и механизмов сохранения и передачи наследственной информации. – Кузбассвузиздат. – 2005. 54 с
2. Цитогистохимия: учебно-методическое пособие / сост. Н. А. Злобина; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». - Кемерово, 2010.- 76 с.
3. Физиология клетки: учебно-методическое пособие / сост. Н. А. Злобина; ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». - Кемерово, 2012.- 63 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
1	Раздел 1.7,1.8, 2.1	ОПК-5	Экзамен (Ч.1)
	Раздел 1	ОПК-7, СК-1	
	Раздел 1.11	СК-1 Знать: особенности эволюции, организации и функционирования геномов; о механизмах эволюции генетических систем Уметь: характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости	
	Раздел 2.1		
	Раздел 2.3		
2	Раздел 2.3.	СК-2 Знать: структурно-функциональные особенности организации генома на различных стадиях клеточного цикла и жизни клетки; основы физиологических процессов, протекающих в клетке Уметь: анализировать процессы и явления, происходящие в клетках различных тканей организма человека	Экзамен (Ч.2)
3	Раздел 2.3	ОК-7	Доклад-презентация

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Экзамен

Часть 1.

Тест

а) Типовые задания:

Раздел 1.

1. Исторически наиболее ранней была теория происхождения жизни...
 - 1) панспермии
 - 2) самозарождения
 - 3) креационизм
 - 4) химической эволюции

2. Сторонниками теории креационизма были...

- 1) С.Аррениус и В.И.Вернадский
- 2) А.И.Опарин и С. Миллер
- 3) Платон и Аристотель
- 4) К.Линней и Ж.Кювье

3. Доказательством абиогенного происхождения аминокислот, найденных на обломках метеоритов является...

- 1) преобладание левовращающих изомеров
- 2) преобладание правовращающих изомеров
- 3) отсутствие одного из оптических изомеров
- 4) наличие в равном соотношении двух оптических изомеров

4. В своем знаменитом эксперименте А.И.Опарин осуществил внутри коацерватной капли следующее превращение:

глюкозо-1-фосфат → X → мальтоза, вещество X – это...

- 1) целлюлоза
- 2) крахмал
- 3) гликоген
- 4) сахароза

Устное собеседование

Раздел 2.

а) типовые вопросы:

1. Функции биомембран. Общий принцип строения. Соотношение компонентов.

Проницаемость для различных типов соединений.

2. Основные фосфолипиды мембран и их свойства.

3. Холестерин, гликолипиды мембран: строение, свойства.

4. Классификация белков по расположению относительно билипидного слоя. Функции.

5. Миграция липидных и белковых молекул.

6. Углеводный компонент биомембран. Функции. Классификация.

7. Цитотека. Основные компоненты. Функции.

8. Пассивный транспорт. Принцип работы транспортеров и каналов. Классификация каналов.

9. Структура K⁺-канала. Свойства, принцип работы.

10. Структура и свойства аквапоринов.

11. Характеристика основных типов активного транспорта. Первичный и вторичный активный транспорт.

12. Механизмы транспорта глюкозы в эпителиоцитах кишечника.

13. Классификация ATP-зависимых насосов. Принципы работы. Топология.

14. Ca²⁺-ATP-аза. Строение. Механизм работы. Биологическая роль в клетке.

15. K⁺-Na⁺-ATP-аза. Механизм работы. Биологическая роль в клетке.

16. H⁺-ATP-аза. Структура. Биологическая роль.

17. ABC-переносчики. Структура. Механизм работы. Биологическая роль.

18. Характеристика основных способов межклеточной сигнализации (контактная, паракринная, синаптическая, эндокринная). Механизмы десенсибилизации.
19. Ионотропные рецепторы. Структура и принцип работы (на примере N-холинорецептора).
20. Рецепторы, связанные с G-белками. Структура. Принцип работы аденилатциклазной системы.
21. Рецепторы, связанные с G-белками. Структура. Принцип работы фосфоинозитолтрифосфатной системы.
22. Рецепторы с ферментативной активностью. Структура. Принцип работы.
23. Внутриклеточные рецепторы. Структура. Принцип работы.
24. Свойства белковых нитей цитоскелета. Тредмиллинг и динамическая нестабильность.
25. Система микрофиламентов клетки. Особенности организации. Полимеризация. Функции.
26. Классификация и принципы действия актингвязывающих белков.
27. Принцип работы актин-миозинового комплекса на примере мышечного сокращения.
28. Система микротрубочек клетки. Особенности организации. Полимеризация. Функции.
29. Клеточные структуры, образованные микротрубочками: реснички, жгутики, центриоли клеточного центра, нити веретена деления. Строение, функции.
30. Система промежуточных филаментов клетки. Особенности организации. Полимеризация. Функции.
31. Роль кальция в клетке. Пути поступления и удаления кальция.
32. Роль Ca^{2+} -связывающих белков в клетке.
33. Ca^{2+} -связывающие белки. Структура Ca^{2+} -связывающих центров по типу EF-рука.
34. Классификация Ca^{2+} -связывающих белков по количеству Ca^{2+} -связывающих центров. Примеры.
35. Кальмодулин. Структура. Принцип взаимодействия с белками-мишенями. Биологическая роль в клетке.
36. Механизм активации протеинкиназ кальмоулином (на примере CaM-киназы II).
37. Основные пути реализации клеточной гибели. Морфологические признаки апоптоза и некроза.
38. Эффекторные каспазы. Структура, типы, механизм активации.
39. Инициаторные каспазы. Структура, типы, механизм активации.
40. Механизм реализации внешнего пути апоптоза.
41. Механизм реализации собственного (митохондриального) пути апоптоза.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- полное раскрытие теоретического материала по вопросу (6 балла)

- способность схематически изобразить процессы, характеризующие теоретический материал вопроса (4 балла)

-

в) описание шкалы оценивания

за каждый ответ на вопрос :

10 баллов ставится при выполнении 2-х критериев;

8 балла ставится при неполном выполнении каждого из критериев

4-6 балла ставится при выполнении только одного критерия.

Часть 2.

Практическая задача

а) Типовые задания

Перед исследователем стояла задача – проанализировать распределение белковых структур в клетках образца ткани животного. Через 30 мин после приготовления среза ткани исследователь провел фиксацию жидкостью Чаччо. После фиксации образца была проведена промывка и обезвоживание кусочка ткани, заливка его в парафин. Подготовленные с применением микротома срезы были помещены на стекло с каплей воды и высушены. Для окрашивания была проведена обработка нингидрином. При микроскопировании подготовленного препарата исследователю не удалось решить поставленную перед ним задачу.

На каком (их) этапе (ах) исследователем была допущена ошибка?

б) критерии оценивания

1. правильность решения задачи

2. теоретическое обоснование решения

в) шкала оценивания

«5» - выполнение критериев 1,2

«4»- выполнение критерия 1

«3» - критерии 1,2 не выполнены, но имеются теоретические знания по теме практической задачи

6.2.2. Наименование оценочного средства

6.2.2.1. Доклад – презентация

а) типовые задания

1. Биохимические методы исследования

2. Радиоавтографические методы исследования

3. Работа транспортных систем клетки

б) критерии оценивания

1. структурированность материала

2. наглядность представленного материала

3. четкость изложения материала

4. ответы на вопросы по результатам доклада

в) шкала оценивания

«5» - выполнение критериев 1-4

«4» - выполнение критериев 1-3

«3» - выполнение 2-х из 4-х критериев

0- Ни один из критериев не выполнен

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Введение в клеточную биологию» включает учет успешности по всем видам оценочных средств (п.6.1).

Экзамен по дисциплине включает проверку сформированности компетенций по двум изучаемым разделам. Студент допускается к экзамену в случае, если по текущему контролю за каждый Раздел он набрал не менее 18 баллов (не менее 3-х за каждый тест). Экзаменационная часть по Разделу 1 включает тест из 25 вопросов. На выполнение теста выделяется 60 мин. Процедура оценивания результатов тестирования проводится согласно критериям и шкалам, приведенным в п.6.2.1- Часть 1. По Разделу 2 проводится устное собеседование (2 вопроса). На подготовку ответа дается 15-20 мин.

Практическая часть (Часть 2 экзамена) проводится в случае, если студент не представил во время текущего контроля доклад по заданной теме и включает решение одной практической задачи (по выбору обучающегося) в течение 10 мин. Процедура оценивания результатов проводится согласно критериям и шкалам, приведенным в п.6.2.1- Часть 2.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по следующей схеме:

№ п/п	Виды текущего контроля	Баллы	Количество	Сумма баллов
Раздел 1				
1	Текущий контроль (тест)	0-5	6	30
Всего за Раздел 1				
Раздел 2				
2	Доклад	0-5	1	5
3	Текущий контроль (тест)	0-5	5	25
Всего за Раздел 2				
Промежуточный контроль				
	Итоговый тест по Разделу 1	0-20	1	20
	Собеседование по Разделу 2	0-20	1	20
	Практическое задание /доклад	0-5	1	
ВСЕГО				
100				

Сумма оценок	Итоговая оценка
86-100	Отлично
76-85	Хорошо
65-75	Удовлетворительно

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» ; под ред. Т.П. Шкурат. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же

[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144> (29.09.2015)

Дополнительная литература:

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Текст] : Учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2003. - 478 с.
2. Гистология, эмбриология, цитология [Текст] : учебник / [Н. В. Бойчук и др.]; под ред. Э. Г. Улумбекова [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 405 с. :
3. Цитология с элементами цитохимической патологии [Текст]: учеб. пособие для университетов и мед. вузов / Ю. С. Ченцов. - М. : Медицинское информационное агентство, 2010. - 361 с

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. **Цыганский, Р.А.** Физиология и патология животной клетки: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Р.А. Цыганский. – Ставрополь: АРГУС, 2007. – 304 с. (ЭБС УБО http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=139238)

<http://www.molbiol.ru> (литература, форум по вопросам молекулярной биологии, генетики)

<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi> (электронные статьи соросовского образовательного журнала)

<http://www.evolution.power.net.ru> (литература по вопросам происхождения жизни и ее эволюции)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на занятии.
Практическая работа	«Методические указания по выполнению лабораторных работ» (кафедра генетики, ауд. 2334)
Экзамен (тест)	Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Следует обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными биологическими процессами и явлениями.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Работа с «Интернет»-ресурсами в ходе самостоятельной работы студентов.
3. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя учебную аудиторию на 25 человек с доской, маркером (мелом), комплектом мультимедийного оборудования.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе изучения модуля используются следующие образовательные технологии: информационная лекция, лекция-беседа, дискуссия.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Традиционные технологии (информационные лекции, лекция- беседа)	Создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя практические работы по инструкции.
Проблемное обучение (проблемные лекции, практические занятия)	последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развиваются мышление, делают выводы, обобщая свою позицию по решению поставленной проблемы.
Семинар-дискуссия	коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе

12.2. Типовые задания для текущего контроля знаний

Раздел 1.

a) Примерные темы для собеседования:

Тема: История представлений о возникновении жизни на Земле

1. Каковы представления ученых древности о происхождении жизни на Земле?
2. Назовите основные эксперименты, определившие падение теории самозарождения.
3. Опишите теорию панспермии и современные взгляды на возможность повсеместного существования жизни.
4. В чем историческое значение взглядов А. И. Опарина на происхождение жизни?
5. Каковы предпосылки зарождения живого по Г. Юри?

Тема: Возможность спонтанного синтеза органических соединений в небиологических условиях

1. Охарактеризуйте химический состав современной Земли. Является ли он оптимальным для спонтанного образования органического вещества?
2. Каковы представления ученых о химическом составе молодой Земли?
3. Назовите важнейшие источники энергии для абиогенных синтезов на этапе появления простых органических соединений.
4. Опишите эксперименты С. Миллера и Дж. Оро по искусственному получению мономеров.
5. Расскажите о результатах поисков продуктов спонтанного синтеза органических соединений в составе метеоритов и межзвездном веществе.

Тема: Синтез сложных органических соединений во внебиологических условиях

1. Охарактеризуйте физические ограничения для синтеза биополимеров из мономеров.
2. Расскажите об экспериментах С. Фокса по абиогенному синтезу протеиноидов.
3. Охарактеризуйте особенности искусственно полученных термальных протеиноидов.
4. Опишите опыты по абиогенному синтезу полинуклеотидов, каковы свойства полученных полимеров?
5. Какие условия необходимы для искусственного синтеза полисахаридов из моносахаридов?

Тема: Искусственные модели протоклеток

1. Расскажите о свойствах искусственных протеиноидных микросфер. В чем их сходство с живыми клетками?
2. Охарактеризуйте коацерватные капли как возможные "кандидаты" в протоклетки.
3. Какие преимущества дает живым системам фазовая обособленность от окружающей среды?
4. Опишите опыты А. И. Опарина по моделированию простейших метаболических цепей в коацерватных каплях.
5. В чем заключаются противоречия традиционной белково-коацерватной теории?

Тема: Теории возникновения самореплицирующихся систем

1. Обоснуйте гипотезу построения первых "живых" систем на основе нуклеиновых кислот.
2. Приведите примеры биохимических процессов в современных клетках, требующих участия нуклеиновых кислот.
3. Что такое рибозимы, каковы их функции?
4. Расскажите об автономных, неклеточных формах существования нуклеиновых кислот в природе.
5. Объясните смысл "разделения" функций ДНК и РНК в природе.

Тема: Становление основ клеточного метаболизма

1. Объясните, каким образом могло произойти обобществление механизмов передачи наследственной информации и кодирования белков?
2. Какова возможная роль минорных азотистых оснований в становлении биосинтеза белка?
3. Какова биологическая роль полифосфатов в современных прокариотических клетках?
4. Обоснуйте гипотезу участия полифосфатов в качестве макроэргов на ранних этапах становления клеточного метаболизма.
5. Сформулируйте основные доказательства симбиогенетической теории.
6. Какие особенности строения двумембранных органоидов позволила объяснить симбиогенетическая теория?

Тема: Ископаемые свидетельства возникновения жизни

1. Объясните трудности, возникающие при поиске и идентификации органических останков ранних геологических эпох.
2. Каким образом можно подтвердить биогенное происхождение найденных органических останков?
3. Какие существуют косвенные доказательства наличия фотоавтотрофов в период, предшествовавший осадконакоплению?
4. Расскажите о наиболее древних находках клеточных структур.
5. Как могли выглядеть древнейшие сообщества организмов?

Тема: Геномные программы 20 века

1. Расскажите о технических и организационных предпосылках геномных исследований конца XX века.
2. Опишите результаты секвенирования геномов прокариот и одноклеточных эукариот.
3. Что определило использование нематоды *Caenorhabditis elegans* как модельного объекта для секвенирования генома многоклеточного эукариота?
4. Каковы научные результаты исследования генома *Caenorhabditis elegans*?
5. Каковы организационно-методические итоги исследований геномов.

Тема: Международный проект «Геном человека»: предпосылки расшифровки генома человека

1. Какие научно-технические достижения в области биологии были использованы для выполнения международной программы «Геном человека».
2. Опишите возможные направления использования геномных знаний в фундаментальной науке.
3. Опишите возможные направления использования геномных знаний в медицине и других прикладных направлениях.
4. Какие организационно-методические сложности предстояло решить в ходе исследования генома человека.
5. Что стало решающим фактором, определившим необходимость программы «Геном человека»

Тема: Международный проект «Геном человека»: этапы, исполнители

1. Расскажите об основных участниках всемирного консорциума по изучению генома человека.
2. Какова была роль коммерческих организаций в расшифровке генома человека.
3. Какие наиболее известные научные и политические деятели высказались за и против международного проекта «Геном человека».
4. Охарактеризуйте вклад российской науки и ученых в выполнение данной программы.
5. Кратко опишите хронологию важнейших событий при реализации программы «Геном человека».

Тема: Важнейшие результаты исследования генома человека

1. Опишите важнейшие количественные характеристики генома человека, установленные в ходе одноименной программы.
2. Как соотносятся данные параметры с показателями геномов ранее изученных живых объектов.
3. Расскажите о структурных особенностях транскрибуемых участков генома человека.
4. Какова предположительная роль некодирующих элементов генома.

5. Какие перспективные исследования были запланированы для уточнения характеристик генома человека.

Тема: Технологии молекулярно-генетических исследований: выделение ДНК, создание геномных библиотек

1. Охарактеризуйте биологические материалы, которые могут быть источниками ДНК.
2. Опишите современные технологии выделения ДНК из биологических материалов.
3. Расскажите об электрофоретических методах, используемых в молекулярно-генетических исследованиях.
4. Какова роль рестриктаз при манипуляциях нуклеиновыми кислотами.
5. Как можно систематизировать фрагменты ДНК геномной библиотеки.

Тема: Технологии молекулярно-генетических исследований: методы амплификации и клонирования нуклеиновых кислот

1. Расскажите о биологическом механизме репликации нуклеиновых кислот.
2. Опишите технологию выполнения полимеразной цепной реакции.
3. Каково практическое значение метода ПЦР.
4. Какие биологические объекты используются для клонирования фрагментов ДНК человека.
5. Опишите технологию создания рекомбинантных ДНК.

Тема: Технологии молекулярно-генетических исследований: секвенирование геномов

1. Какие биологические явления являются теоретической основой методов секвенирования.
2. Опишите «досэнджеровские» подходы к секвенированию ДНК.
3. Расскажите о методике секвенирования по Сэнджеру.
4. Каковы современные направления использования секвенирования нуклеиновых кислот в биологических исследованиях.
5. Каковы современные направления использования секвенирования нуклеиновых кислот в медицинских и иных прикладных исследованиях.

Тема: Технологии молекулярно-генетических исследований: создание генетических карт, генетические базы данных

1. Дайте понятие генетической карты, каковы методы ее создания.
2. Охарактеризуйте значение биоинформатики в современных геномных исследованиях.
3. Каковы фундаментальные и прикладные направления использования генетических карт.
4. Расскажите о наиболее авторитетных международных базах генетических данных.
5. Какова стратегия поиска гена или его участка при планировании научного исследования.

Тема: Общий план строения эукариотического гена

1. В чем заключается особенность эукариотических генов по сравнению с генами прокариот.
2. Каково значение экзон-инtronной структуры генов.
3. Как осуществляется регуляция активности эукариотических генов.
4. Какие вещества могут быть конечными продуктами активных эукариотических генов.
5. Охарактеризуйте стадии образования зрелого продукта эукариотического гена.

Тема: Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены класса I

1. Какие гены эукариот относят к классу I.
2. В чем заключается особенность транскрипции этих генов.
3. Как осуществляется регуляция активности генов класса I.
4. Какова дальнейшая судьба продуктов генов данного класса.

Тема: Особенности строения генов разных классов у эукариот: гены классов II, III

1. Какие гены эукариот относят к классам II и III.
2. В чем заключается особенность транскрипции этих генов.
3. Как осуществляется регуляция активности генов классов II и III.
4. Какова дальнейшая судьба продуктов генов данного класса.

б) Критерии оценивания компетенций (результатов):

- правильность, полнота и логичность построения ответа,
- умение оперировать специальными терминами,
- использование в ответе дополнительного материала,
- иллюстрирование теоретических положений практическим материалом (примерами).

в) Описание шкалы оценивания

Оценивание ответов при устном опросе проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» ставится при

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- иллюстрировании теоретических положений практическим материалом.
Но в ответе могут иметься
 - негрубые ошибки или неточности,
 - затруднения в использовании практического материала,
 - не вполне законченные выводы или обобщения.
- «Не зачтено» ставится при
 - схематичном неполном ответе,
 - неумении оперировать специальными терминами или их незнании,
 - наличии в ответе грубых ошибок,
 - неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

12.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При

необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

Составители: Волков А.Н., к.б.н., доцент каф. генетики
 Мейер А.В., к.б.н., ст.преп. каф. генетики