**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

## Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра Биоразнообразия и биоресурсов

|  |  |
| --- | --- |
| **Согласовано**  Декан факультета  Биологии и биотехнологии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шалахметова Т.М.    «\_\_\_» \_\_\_\_ 2013 г. | Утверждено На заседании  Научно-методического Совета университета  Протокол № 1 от 29.08.2013 г.  Проректор по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ахмет – Заки Д.Ж.  «29» 08 2013 г. |

**УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**По дисциплине «Клеточная биология»**

Специальность: «6М060700 – Биология»

1 курс, р/о, семестр осенний

**Форма обучения:** дневная

Алматы, 2013 г.

УМК дисциплины составлен д.б.н., профессором Шалахметовой Т.М. на основании экспериментальной образовательной программы специальности «6М60700 – Биология».

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры биоразнообразия и биоресурсов

от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 2013 г., протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор С.С. Айдосова

Рекомендовано методическим Советом (бюро) факультета

«\_\_\_» 2013 г., протокол № 1

Председатель, к.б.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В.Гончарова

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

**Краткое описание курса:** важность и необходимость изучения клеточной биологии магистрами в значительной степени обусловлена появлением новейших данных в этой области в связи с развитием современных методов исследования структуры и функции клеток, разработкой оригинальных экспериментальных подходов в изучении внутриклеточных процессов и, самое главное, с необходимостью трактовки изменений и процессов, происходящих в организме одно- и многоклеточных порганизмов, как в норме, так при патологии. В последние годы, благодаря разработке и использованию методов клеточной и молекулярной биологии, значительно расширились представления о строении клеточного ядра, транспорте веществ между ядром и гиалоплазмой, структурной организации цитоскелета, везикулярном транспорте веществ, внутриклеточной регуляции жизненноважных процессов, сигнальных системах, регуляции клеточного деления, роли апоптоза в норме и патологии, источниках стволовых клеток, их маркерных признаках, использования в медицене и др.

**Цель преподавания курса - у**глубить знания магистрантов в области клеточной биологии, дать современные представления по структурным и молекулярным основам строения про- и эукариотических клеток, роли и взаимодействиях субклеточных структур; молекулярных механизмах движения, деления и дифференцировки клеток, клеточной патологии и гибели, а также об основных механизмах регуляции этих процессов.

**Задачи изучения дисциплины:** ознакомление магистров с фундаментальными основами и современными представлениями о структуре, молекулярной организации, исполнительных и регуляторных механизмах функций про- и эукариотических клеток.

**Компетенции** (результаты обучения):

При освоении курса **«Клеточная биология»** магистранта необходимо **знать**:

* Современные методы исследования структуры и функции клеток в норме и при патологии;
* Структурную и молекулярную организацию клеток растений, животных и человека;
* Механизмы клеточного функционирования;
* Механизмы клеточного деления и дифференцировки в норме и при патологии;
* Механизмы внутриклеточной регуляции;
* Структурные и молекулярные основы клеточной гибели.

**Магистр должен уметь:** использовать полученные знания на практике,выбирать методы исследования, адекватные поставленной задаче, правильно обращаться с современной микроскопической техникой, методами приготовления цитологических и гистологических препаратов, культурой клеток, уметь отличать различные клеточные типы, межклеточное вещество, сосуды, морфологические признаки деления клеток и регенерации тканей, правильно трактовать структурно-функциональную организацию живых и фиксированных клеток при микроскопировании, на микрофотографиях и электронограммах. Уметь различать нормальные и патологические измененные клетки и ткани, а также различать артефакты.

Пререквизиты: цитология, гистология, эмбриология, биохимия, генетика, молекулярная биология.

Постреквизиты:  стволовые клетки, экоцитология, регуляторные механизмы клеток и тканей

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра биоразнообразия и биоресурсов**

Утверждено

на заседании Ученого совета

факультета биологии и биотехнологии

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_\_ »\_\_\_\_\_\_\_2013 г

Декан факультета \_\_\_\_\_\_Т.М.Шалахметова

**СИЛЛАБУС**

**Специальность 6М060700 - Биология**

**ОПМ 3. KB 5207 «Клеточная биология»**

2 курс, р/о, осенний семестр , 3 кредита

**Лектор:**

**Шалахметова Тамара Минажевна, д.б.н., профессор**

Телефон:раб. 3-77-33-34, ( вн. 12-00)

e-mail: Shalahmetova.Tamara@ kaznu.kz

кабинет 209

**Семинарские занятия:**

Решетова Ольга Алексеевна, к.б.н., доцент

Телефон:раб. 3-77-33-34, ( вн. 12-13)

e-mail: Reshetova.Olga@ kaznu.kz

Кабинет № 308

**Цель и задачи дисциплины:**

**- у**глубить знания магистрантов в области клеточной биологии, дать современные представления по структурным и молекулярным основам строения про- и эукариотических клеток, роли и взаимодействиях субклеточных структур; молекулярных механизмах движения, деления и дифференцировки клеток, клеточной патологии и гибели, а также об основных механизмах регуляции этих процессов.

- ознакомить магистрантов с фундаментальными основами и современными представлениями о структуре, молекулярной организации, исполнительных и регуляторных механизмах функций про- и эукариотических клеток.

**Компетенции (результаты обучения):**

**Инструментальные:** практические навыки микроскопирования: умение правильно обращаться с микроскопом, цитологическими и гистологическими препаратами, культурой клеток и тканей; на основе полученных знаний, уметь отличать различные клеточные типы, межклеточное вещество, сосуды, морфологические признаки деления клеток и регенерации тканей, правильно трактовать структурно-функциональную организацию живых и фиксированных клеток при микроскопировании, на микрофотографиях и электроннограммах. Выполнять проектные задания по темам.

**Межличностные:** иметь способность работать в команде; быть способным к развитию творческого потенциала, инициативы и новаторства; уметь воспринимать идеи из других предметных областей; иметь способность к учебной, научной и социальной коммуникации, иметь приверженность этическим ценностям и толерантность к различным культурам; уметь находить и принимать решения в условиях различных мнений.

**Системные:** иметь навыки организационные способности по решению практических задач, способность обучаться для проведения научных исследований или приобретения другой профессиональной квалификации; быть методически и психологически готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными и межотраслевыми проектами; быть способным приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии.

- **Предметные компетенции:** знать основы фундаментальных наук, на которые опирается современная биология, понимать сущность прогрессивных методов и технологий в рамках профессиональной деятельности специалиста- биолога.

**Пререквизиты:** цитология, гистология, эмбриология, генетика, молекулярная биология, биохимия

**Постреквизиты:**   стволовые клетки, экоцитология, регуляторные механизмы клеток и тканей

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во**  **часов** | **Максим.**  **балл** |
| 1. | **Лекция 1.** – Эволюция про- и эукариотических клеток. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 1**.- Древние прокариотические клетки и эукариотические организмы, эндосимбиотические теории образования клеточных органелл. | 1 | 5 |
| 2 | **Лекция 2.** – Современные методы клеточной биологии, новые экспериментальные подходы в изучении структуры и функции клеток, визуализация клеточных структур и процессов, достижения клеточной биологии. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 2**. Методы световой и электронной микроскопии, инвертированная, конфокальная, атомно-силовая микроскопия. | 1 | 5 |
|  | **Лекция 3.** Молекулярная организация биологических мембран, ассиметричность в строении и функциональное значение. Строение и функция плазматической мембраны. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 3.** Модели биологических мембран. Работы нобелевских лауреатов Дэвсон и Даниелли, Сингера и Николсона. Транспорт малых молекул и электрические свойства мембран. Белки-транспортеры, пассивный и активный мембранный транспорт. | 1 | 5 |
| СРСП 1. Структурно-функциональная организация клеточных контактов. Рецепторная функция мембран. Клеточная коммуникация. Адгезивные молекулы: кадгерины, N-CAM белки, селектины, интегрины. | 1 | 10 |
| 4 | **Лекция 4.** Строение и функция клеточных оганелл вакуолярной системы. Контрансляционный синтез водорастворимых белков. Синтез мембранных белков. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 4** Внутриклеточныйвезикулярный транспорт веществ. Эндо- и экзоцитоз веществ. | 1 | 5 |
| СРСП 2. Молекулярно-клеточная организация органелл вакуолярной системы и их взаимодействие. | 1 | 10 |
| 5 | **Лекция 5.** Строение и функция Аппарата Гольджи – органоида модификации веществ, сортировки и секреции. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 5**. Транспорт веществ из эндоплазматического ретикулума в аппарат Гольджи, сортировка и адресная доставка веществ. | 1 | 5 |
| СРСП 3. Строение и функция одномембранных органоидов клетки: цитоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс, лизосомы, пероксисомы, сферосомы, вакуоли. | 1 | 10 |
| 6 | **Лекция 6**. Строение и функция лизосом – органелл внутриклеточного пищеварения. Классификация и основные функции. Маннозо-6-фосфатные рецепторы, распознающие лизосомальные белки в транс-сети аппарата Гольджи. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 6**  Лизосомные патологии. Болезни Гоше, Помпе и другие. | 2 | 5 |
| СРСП 4. Теория фагоцитоза И.Мечникова, организация и функционирование клеток-фагоцитов. Участие специализированных фагоцитозных клеток в пищеварении больших частиц. | 1 | 10 |
| 7 | Лекция 7. Строение и функция органелл, участвующих в окислительно-восстановительных процессах клетки; гладкий эндоплазматический ретикулум, пероксисомы. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 7** Электронно-микроскопическиестроениеЭПР, пероксисом, сферосом | 2 | 5 |
| СРСП 5. Функция детоксикации эндогенных и экзогенных веществ в клетке. Система цитохромов. Роль процессов перекисного окисления липидов в превращении веществ и их обезвреживании. | 1 | 10 |
| ***1 КОЛЛОКВИУМ*** |  | 15 |
| **Рубежный контроль 1** |  | **100** |
| 8 | **Лекция 8** Система биоэнергетики клетки. Окислительное фосфорилирование. Синтез АТФ. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 8** Современное представление об организации и функция митохондрий. | 1 | 5 |
| СРСП 6. Строение и функция митохондрий разных типов клеток. Патология митохондрий. | 1 | 5 |
| 9 | **Лекция 9.** Фотосинтез и синтез органических веществ в растительных клетках. Классификация пластид. Роль хлоропластов в фотосинтезе. Митохондриальный и пластидный геномы. Эндосимбиотическая теория. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 9** Современное представление об организации и функции пластид. | 1 | 5 |
| СРСП 7. Рост и деление митохондрий и пластид в клетке. |  | 5 |
| 10 | **Лекция 10**. Цитоскелет: строение и функция микротрубочек и микрофиламентов. Каркасные промежуточные микрофиламенты и опорно-двигательные актиновые миофилламентыи микротрубочки. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 10.** Молекулярная организация промежуточных филаментов:кератины, виментины десмины и др.белки. Роль актинов, миозинов, тропомиозинов в формировании структуры микрофиламентов. Полимеризация и деполимеризация тубулинов, сборка и разборка микротрубочек. | 1 | 5 |
| СРСП 8. Клеточный центр, центры организации микротрубочек. Центросомы и центриоли. |  | 5 |
| 11 | **Лекция 11**. Современные представления об организации и функции клеточного ядра. Геномы про- и эукариот. Молекулярная организация хроматина. Роль гистоновых белков в компактизации хроматина. Нуклеосомы, нуклеомеры, хромомеры, хроматиды. Организация хромосом. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 11.** Транспорт веществ между ядром и цитоплазмой: строение ядерных пор. | 1 | 5 |
| СРСП 9. Строение и функция клеточного ядра. |  | 5 |
| 12 | Лекция 12 Клеточный цикл. Фазы клеточного цикла. Регуляция клеточного цикла. Циклины. Циклин-зависимые киназы. Контрольные точки клеточного цикла. | 2 |  |
| Семинарское занятие 12 Методические подходы в изучении клеточного цикла животных и растительных клеток. | 1 | 5 |
| СРСП 10. Параметры клеточного цила различных типов клеток. |  | 5 |
| 13 | **Лекция 13**. Деление соматических клеток: митоз, фазы митоза, динамика митоза, регуляция митотического деления. Правило Хейфлика**.** Различные типы митоза эукариот: плевромитоз, ортомитоз: открытый, полузакрытый, закрытый. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 13** Эндорепродукция и полиплоидия. Биологический смысл данных явлений в росте и дифференцировке клеток. | 1 | 5 |
| СРСП 11. Патология митоза. |  | 5 |
| 14 | **Лекция 14**. Деление половых клеток: мейоз, стадии мейотических делений, Кроссинговер, амплификация ДНК, рост и созревание половых клеток**.** | 2 |  |
| **Семинарское занятие 14.** Камбиальные и стволовые клетки. Использование стволовых клеток в клеточной терапии. | 1 | 5 |
| СРСП 12. |  | 5 |
| 15 | **Лекция 15**. Старение и смерть клеток. Программируемая клеточная гибель (апоптоз). Апоптотические тельца. Насильственная клеточная смерть (некроз). Кариорексиз. Пикноз. Кариолизис и аутолиз. | 2 |  |
| **Семинарское занятие 15** Регуляция апоптоза: регулятор (Bcl-2), адаптер (Apaf-1), эффектор (специальные протеиназы – каспазы). | 1 | 5 |
| СРСП 13. Генетическая теория старения (теломеразная). Воспалительная гипотеза старения (белки теплового шока, экспрессия HSP-16.2 – гена стресса как потенциального биомаркера старения, окислительный стресс). Иммунная теория старения (иммуносупрессоры и иммуномодуляторы). |  | 5 |
| ***2 КОЛЛОКВИУМ*** |  | 20 |
| **Рубежный контроль 2.** |  | **100** |
|  | **ЭКЗАМЕН** |  | **100** |
|  | **ИТОГО** |  | **100** |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная:**

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Учебник. М.,ИКЦ «Академкнига» , 2004. - 495 с.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рефф М., Робертс К, Уотсон Дж.

Молекулярная биология клетки. Москва, Мир, 1987г., т.т.1-5, 1994,тт.1-3.

1. Грин Н., Cтаут У, Тейлор Д. Биология. М.: Мир, 2001, тт 1-3.
2. B.Alberts, A.Johnson, J.Levis, M.Raff, K.Roberts, P.Walter. Molecular biology of the cell. Handbuch. Published by Garland Science. 2008.1268 pp.

5. The Biology. -- 9th ed. / Neil A. Campbell, Jane B. Reece. 2011.

**Дополнительная:**

1. Дондуа А.К. Клеточная репродукция и процессы дифференцировки. Л., Наука, 1990. 215с.
2. Гилева Э.А. Хромосомная изменчивость и эволюция. М.,Наука, 1990. 180 с.
3. Короленко Т.А. Катаболизм белка в лизосомах. Новосибирск, Наука, 1990. 245 с.
4. Збарский И.Б., Кузьмина С.Н. Скелетные структуры клеточного ядра. М., Наука, 1991. 233 с.
5. Костюк П.Г. Клеточная сигнализация. М.,Наука, 1992.324 с.

6. Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. - СПб.: Наука,

2003. - 468 с.

7. Анисимов В.Н. Средства профилактики преждевременного старения (геропротекторы)

/ Успехи геронтологии. - 2000. - Вып. 4.

8. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. Москва, Наука, 1989г.

9. Евтодиенко Ю.В., Акименко В.К. Преобразование энергии в биологических системах.

Пущино, ИБФМ РАН, 1998.

10. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. Москва, Мир,1980г.,

т.1- 3.

11. Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка.

Москва, Высшая школа, 1986г.

12. Шапиро В.А. Драма жизни. Единая история материи, жизни и разума.М., АОЗТ

«Велес», 1999, 160 с.

13. Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М.:Мир, 1981.

14. Епифанова О.Н. Лекции о клеточном цикле. КМК.Scientific press, 1997.

15. Журналы «Цитология», «Молекулярная биология», «Успехи современной биологии»,

«Соросовский образовательный журнал» и др.

**АКАДЕМИЧЕСКАЯ Политика курса**

Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. Студенты, пропустившие лабораторные занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время в присутствии лаборанта, после допуска преподавателя. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий.

будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F».

За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |
| I  (Incomplete) | - | - | «Дисциплина не завершена»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | «Не зачтено»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Снятие с дисциплины по академическим причинам  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| AU  (Audit) | - | - | «Дисциплина прослушана»  (*не учитывается при вычислении GPA)* |
| Атт. |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не атт. |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |
| R (Retake) | - | - | Повторное изучение дисциплины |

Рассмотрено на заседании кафедры биоразнообразия и биорусурсов

протокол № \_\_\_от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

Зав.кафедрой Айдосова С.С.

Лекторы Шалахметова Т.М.