Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Факультет биологии и биотехнологии

Кафедра биоразнообразия и биоресурсов

**Силлабус**

**КВ 5207 Клеточная биология**

**Осенний семестр 2019-2020 уч. год**

Академическая информация о курсе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | | Тип | Кол-во часов в неделю | | | | Кол-во кредитов | | ECTS |
| Лек | Семинар | | СРСП |
| КВ 5207 | Клеточная биология | | БК | 1 | 2 | | 25 | 5 | |  |
| Лектор | | Шалахметова Тамара Минажевна, доктор биологических наук, профессор | | | | Офис-часы | | | По расписанию | |
| e-mail | | tamara.shalakhmetova@kaznu.kz | | | |
| Телефоны | | 8 (777) 241-10-18 | | | | Аудитория  316 | | |  | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Академическая презентация курса | **Тип учебного курса**: базовый обязательный в блоке профессиональных модулей ОП.  **Цель курса:** сформировать систему компетенций в контексте квалификационных требований специальности в области клеточной биологии.  **А) когнитивные компетенции:**  **1 - знать** основные этапы эволюции клеток; методы клеточной биологии и возможности их практического использования; механизмы взаимодействия клеток с окружающей средой; особенности организации и эволюции ядерного генома; механизмы клеточного деления и процессы его регуляции; молекулярную организацию биологических мембран и механизмы межклеточной сигнализации; особенности организации цитоскелета и его участие в клеточных процессах; механизмы преобразования энергии в клетках; механизмы программируемой клеточной гибели, научную терминологию в области клеточной биологии.  **2 - понимать** суть эволюционных преобразований клеточного ядра, клеточных структур и образования многоклеточных организмов; современных методов исследования клеток: клеточных и тканевых культур, микрохирургии, молекулярной гибридизации, иммуногистохимии и др.; природы влияния факторов окружающей среды (питательные вещества, регуляторные молекулы, гормоны, ксенобиотики) на функционирование клеток, клеточных систем, организма; механизмов деления соматических и половых клеток, регуляции клеточного цикла; механизмов клеточной коммуникации; механизмов программируемой смерти клеток.  **Б) функциональные компетенции:**  **3 – быть способным применять** полученные теоретические и практические знания в будущей профессиональной деятельности, в интерпретации данных экспериментального анализа клеток в норме и при патологии; применять на практике методы молекулярной и клеточной биологии в биотехнологии, биоинженерии, биомедицины (клеточной терапии);  **4 - анализировать** и выявлять структурные и функциональные изменения в клетках и тканях при микроскопировании исследуемых объектов; находить и анализировать современную научную литературу по клеточной биологии и научным проблемам, рассматриваемым в данной дисциплине; выделять важнейшие проблемные вопросы и прогнозировать возможные их решения; критически оценивать возникающие риски;  **5 - уметь сформировать** навыки анализа и целостного представления о молекулярной организации клеток для решения проблем медицины, сельского хозяйства, биотехнологии и биоинженерии и других областей современной биологии;  **6 - уметь оценивать** новые знания и достижения клеточной биологии для использования полученных знаний в практической деятельности в различных областях биологии, медицины, сельского хозяйства, экологии;  **В) системные компетенции:**  **7 -** быть способным запланировать эксперимент и экспериментальным путем собрать материал для исследования проблемы, обработать его, описать основные результаты, презентовать их. Быть способным оценить работы сокурсников, обсудить и обобщить информацию всех проектов группы, увидеть перспективу дальнейшего решения проблем;  **8-** быть способнымобобщать, интерпретировать и оценивать полученные результаты исследования строения и функционирования клеток и тканей;  **9** - сделать анализ результатов изучения курса, обобщить их в виде научного эссе, презентации, рецензии, научного обзора и т.д.;  **Г) социальные компетенции:**  **10** - **быть способным** к конструктивному учебному и социальному взаимодействию и сотрудничеству в группе; предлагать к рассмотрению проблему, аргументировать её важность;  - воспринимать критику и критиковать;  - работать в команде;  **Д) метакомпетенции:**  **11- быть способным осознавать** роль прослушанного курса в реализации индивидуальной траектории обучения. | | |
| Пререквизиты | Учебные курсы по зоологии и ботанике. | | |
| Литература и ресурсы | Основная литература   1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Д. Молекулярная биология клетки: в 5-ти томах. М.: Мир. 1994, 2005.   2. B.Alberts, A.Johnson, J.Levis et al. Molecular Biology of the Cell. Fifth Edition. Garland Science.2008.-1268 p.  3. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Учебник. М., МГУ, 2004. 494 с.  4. Афанасьев Ю.И. и др. Гистология. М., 2000, 678с.  5. Б.Глик, Дж.Пастернак. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.:Мир. 2002.-589 с.  6. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Учебник. М., МГУ, 2004. 494 с.  **Дополнительная:**   1. 1. Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М.:Мир, 1981. 2. 2. Бергельсон Л.Д. Биологические мембраны: факты и гипотезы. М.,Наука, 1975.184 с. 3. 3. Винников Я.А. Эволюция рецепторов. Л.,"Наука",1979, 144 с. 4. 4. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология: в 3-х томах.М.Мир. 1982. 5. 5. Збарский Н.Б., Кузьмина С.Н. Скелетные структуры клеточного ядра. М.:Наука, 1991. 364 с. 6. 6. Епифанова О.Н. Лекции о клеточном цикле. КМК Scientific Press. 1997. 7. 7. Свенсон К.,Уэбстер П. Клетка.М.,Мир.1980.304 с. 8. 8. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран.М.:Наука,1989. 233 с. 9. 9. Уотсон Дж. Молекулярная биология гена. М.,Мир. 1978.720 с. 10. 10.Ченцов Ю.С., Поляков В.Ю. Ультраструктура клеточного ядра. М.:Наука, 1974. 255 с. 11. 11. Журналы: «Цитология», «Онтогенез», «Молекулярная биология», «Генетика» 12. Данную литературу можно получить в абонементе или читальном зале Национальной библиотеки КазНУ им.аль-Фараби (см. карту обеспеченности учебной литературы)   **Интернет-ресурсы:**  Cell Biology – Hipertextbook  <http://esg-www.mit.edu:8001/esgbio/cb/cbdir.html>  <http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html>  <http://www.cellsalive.com>  Guide to Microscopy and Microanalysis on the Internet  <http://www.mwrn.com/guide.htm>   1. <http://www.ou.edu/research/electron/mirror> | | |
| Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей | **Правила академического поведения:**  Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия без предварительного предупреждения преподавателя оцениваются в 0 баллов.  Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных, контрольных, лабораторных, проектных и др.), проектов, экзаменов. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.   1. Студенты, не сдавшие очередное задание или получившие за его выполнение менее 50% баллов, имеют возможность отработать указанное задание по дополнительному графику. 2. Студенты, пропустившие практические занятия по уважительной причине, отрабатывают их в дополнительное время по согласованию с преподавателем. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются.   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.  **Академические ценности:**  Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношение к нему. (Кодекс чести студента КазНУ)  Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по Э- адресу [tamara.shalakhmetova@kaznu.kz](mailto:tamara.shalakhmetova@kaznu.kz) , телефону 87772411018 | | |
| Политика оценивания и аттестации | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  Соответствующие сроки домашних заданий или проектов могут быть продлены в случае смягчающих обстоятельств (таких, как болезнь, экстренные случаи, авария, непредвиденные обстоятельства и т.д.) согласно Академической политике университета. Участие студента в дискуссиях и упражнениях на занятиях будут учтены в его общей оценке за дисциплину. Конструктивные вопросы, диалог и обратная связь на предмет вопроса дисциплины приветствуются и поощряются во время занятий, и преподаватель при выводе итоговой оценки будет принимать во внимание участие каждого студента на занятии.  **Суммативное оценивание:** оценивание присутствия и активности работы в аудитории; оценивание выполненного задания, СРС (проекта / кейса / программы / …)  СРС будут распределены в течение семестра – 5 заданий по дисциплине, которые составят 60 % от итоговой оценки курса. СРС сданное на неделю позже будет принято, но оценка снижена на 50%. Темы СРС будут включены в экзаменационные вопросы. В период 1-7 недель необходимо выполнить 3 задания СРС по 15 баллов каждое. В период 8-15 недели выполняем 3 задания СРС по 15 баллов каждое. 2 коллоквиума: на 7 неделе – 20 баллов и на 15 неделе – 15 баллов.  Midterm Exam проводится по вопросам лекционных занятий и семинарских, СРС за 1-7 недели (будут составлены билеты по три вопроса). | | |
|  | **Описание СРС** | **Вес** | **Результаты обучения** |
| Выполнение семинарских заданий  СРС и коллоквиумы  Midterm Exam  Экзамены | 35%  65%  100%  100 % | 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11  1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11  1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11  1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 |
| Ваша итоговая оценка будет рассчитываться по формуле  Ниже приведены минимальные оценки в процентах:  95% - 100%: А 90% - 94%: А-  85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-  70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-  55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F | | |
| Календарь (график ) реализации содержания учебного курса (Приложение 1) | Понедельное описание тематики лекционных, практических /лабораторных работ / заданий на СРС; указание объема темы и разбалловка оценки, включая оценку за контрольное задание.  Более подробное описание СРС и график приема см. «Методические рекомендации СРС» - размещено в системе «Универ». | | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Календарь (график ) реализации содержания учебного курса

**Календарь реализации содержания учебного курса:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Количество часов** | **Максимальный балл** |
|  | **МОДУЛЬ 1 – Эволюция клеток и развитие методов клеточной биологии** |  |  |
| 1 | Лекция 1. Тема: «Основные этапы эволюции клеток». Молекулярная предбиологическая эволюция. Геохимические и геофизические факторы, определившие спонтанное образование аминокислот, нуклеотидов, липидов из атомов и простых соединений, гипотетические пути образования макроэргических соединений макромолекул и первичных клеток, пути эволюции клеток и образование многоклеточных организмов. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 1. Тема: «Пути эволюции клеток и образование многоклеточных организмов» | 2 | 10 |
| 2 | Лекция 2. Тема: «Методы клеточной биологии». Метод клеточных культур. Культуральные питательные среды. Условия культивирования клеток и тканей вне организма. Особенности культивирования растительных и животных клеток. Методы визулизации клеток в культуре (фазово-контрастная микроскопия, флуоресцентная микроскопия, инвертированная, конфокальная микроскопия). Цейтраферная съемка клеток в культуре. Методы микрохирургии. Микроманипуляторы. Получение гибридом. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 2. Тема: «Методы клеточной биологии, используемые в биологии, биотехнологии, биоинженерии, биомедицине» | 2 | 10 |
|  | **Модуль 2 – Влияние факторов окружающей среды на строение и функционирование клеток** |  |  |
| 3 | Лекция 3. Тема: «Взаимодействие клеток с окружающей средой». Основные действующие на клетки факторы физической среды (гравитационное поле и акустические волны, электрические поля и электромагнитные волны). Природные и антропогенные факторы окружающей среды (питательные вещества, регуляторные молекулы, гормоны, ксенобиотики). Кооперация и конкуренция клеток и организмов друг с другом. Молекулярная организация ферментов эндоплазматического ретикулума, катализирующих метаболизм ксенобиотиков. Антиоксидантные системы клеток. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 3.Тема: **«**Механизмы защиты клетки от действия неблагоприятных факторов окружающей среды**»** | 2 | 10 |
| **СРС 1** |  | 25 |
|  | **Модуль 3 - Организация и эволюция ядерного генома** |  |  |
| 4 | Лекция 4. Тема: «Организация и эволюция ядерного генома». Современные представления об организации клеточного ядра. Строение ядерной оболочки и ядерных пор. Структура и репликация хромосомы. Синтез и процессинг РНК. Контроль генной экспрессии. Дифференцировка клеток и ее связь с экспрессией генов. Роль ядра и цитоплазмы в экспрессии и репрессировании генов. Компетенция и детерминация. Эволюция ядерного генома, эволюция хромосом. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 4. Тема: «Эволюция ядерного генома, эволюция хромосом» | 2 | 10 |
| 5 | Лекция 5. Тема: «Молекулярная и пространственная организация хромосом».  Эу- и гетерохроматин. Роль гистоновых белков в процессах компактизации ДНК. Состояние хромосом на разных уровнях жизни клетки. Структурная роль нуклеосом. Нуклеосомы при репликации и транскрипции. Коровые гистоновые белки. Разные уровни компактизации ДНК, нуклеомеры, хромомеры, хроматиновые фибриллы. Морфологическая идентификация хромосом. Тонкая структура хромосом. Хромосомные аномалии, возникающие на уровне соматических клеток. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 5. Тема: «Молекулярная и пространственная организация хроматина (хромосом). | 2 | 10 |
| **СРС 2.** |  | 25 |
| **Рубежный контроль 1** |  | **100** |
|  | **Модуль 4 – Деление клеток и регуляция клеточного цикла** |  |  |
| 6 | Лекция 6. Тема: «Механизмы клеточного деления».  Рост и деление клеток. Теория Хейфлика. Фазы клеточного цикла и их взаимосвязь. Деление соматических и половых клеток. Митоз. Мейоз. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 6.Тема: «Клеточный цикл и механизмы клеточного деления». | 2 | 15 |
| 7 | Лекция 7. Тема: «Регуляция клеточного деления». Контроль клеточного деления и клеточного роста. Фактор стимуляции митоза. Модельные объекты для изучения клеточного цикла. Циклины. Исследование контроля клеточного цикла на культуре клеток млекопитающих. Регуляция клеточного деления у млекопитающих Гены раннего и отложенного ответа. Контрольные точки клеточного цикла. Белок р53, рRb, p21 и др.. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 7.Тема: «Контроль и регуляция клеточного цикла, клеточного деления». | 2 | 15 |
|  | **Модуль 5 – Структурная организация биомембран** |  |  |
| 8 | Лекция 8. Тема: «Структура, функции и молекулярная организация биомембран». Факторы, определяющие стабильность биомембран. Химический состав и ультраструктура биомембран. Локализация белков и липидов в биомембранах. Межмолекулярные взаимодействия (электростатические, дисперсионные, гидрофобные) и подвижность внутримембранных компонентов. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 8. Тема: «Молекулярная организация биологических мембран и их функционирование». | 2 | 15 |
| 9 | Лекция 9. Тема: «Межклеточное взаимодействие».  Межклеточное взаимодействие. Адгезия. Трансмембранные гликопротеиды. Адгезивные гомофильные и гетерофильные САМ-белки. Кадгерины, иммуноглобулины, селектины, интегрины, белки гистосовместимости. Роль различных межклеточных контактов в функционировании клеток и органов. Типы межклеточных контактов. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 9.Тема: «Рецепция и межлеточная коммуникация, межклеточное взаимодействие» | 2 | 15 |
| 10 | Лекция 10. Тема: «Механизмы клеточной коммуникации»  Эндокринная, паракринная и синаптическая система химической сигнализации. Рецепторы клеточной поверхности, вторичные мессенджеры. Внеклеточные сигнальные молекулы. Аденилатциклазный, гуанилатциклазный, фосфоинозитидный путь передачи сигнала в клетках. Участие в процессах внутриклеточной сигнализации арахидоновой кислоты и ее продуктов. Роль Са2+. Роль NOS в передаче сигналов. Передача сигнала с клеточных рецепторов на геном с помощью STAT-белков. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 10. Тема: «Сигнальные системы клеток». | 2 | 15 |
| **СРС 3.** |  | 25 |
|  | **Рубежный контроль 2** |  | **100** |
|  | **Модуль 6 – Опорно-двигательные структуры клетки** |  |  |
| 11 | Лекция 11. Тема: «Организация и функционирование цитоскелета»  Основные типы, молекулярная организация и исполнительные механизмы систем, обеспечивающих движение. Транспортная и сократительная функция цитоскелета. Системы движения, основанные на полимеризации (деполимеризации) и взаимодействии микротрубочек и актиновых нитей. Строение и конформационные перестройки цитоскелета.Тубулины, G- и F-актин, миозин, МАР и БАМ и другие белки как элементы "конструктора" для построения цитоскелета. Микрофиламенты, микротрубочки, промежуточные филаменты. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 11. Тема: «Динамическая структура цитоскелета». | 2 | 10 |
|  | **Модуль 7 – Биоэнергетика и смерть клетки** |  |  |
| 12 | Лекция 12. Тема: «Механизмы преобразования энергии в клетках». Молекулярная и ультраструктурная организация митохондрий, пластид. Первичные механизмы преобразования энергии, редокс циклы и синтез макроорганических соединений в цитозоле клеток. Преобразование энергии в процессах фотосинтетического и окислительного фосфорилирования. Хемиосмотическая теория синтеза АТФ. Вторичные механизмы преобразования энергии. Способы энергообеспечения механического движения, трансмембранного переноса веществ, биосинтезов, деления клеток. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 12. Тема: «Биоэнергетика клетки» | 2 | 10 |
| 13 | Лекция 13. Тема: «Программируемая клеточная смерть».  Клеточная гибель: некроз и апоптоз. Морфологические и биохимические различия некроза и апоптоза. Факторы регулирующие, развитие программируемой клеточной смерти (апоптоз). Каспазы. Белок р53. Токсины. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 13.Тема: «Программируемая клеточная смерть». | 2 | 10 |
|  | **СРС4** |  | 25 |
|  | **Модуль 8 – Роль клеточной биологии в медицине** |  |  |
| 14 | Лекция 14. Тема: «Роль клеточной биологии в изучении процессов канцерогенеза»  Развитие рака как микроэволюционный процесс. Свойства опухолевых и раковых клеток. Раковые клетки и соматические мутации. Неконтролируемая пролиферация раковых клеток. Развитие рака и дефек  тный контроль клеточной дифференцировки и клеточной смерти. Рост и развитие раковых клеток. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 14. Тема: «Роль клеточной биологии в изучении процессов канцерогенеза». | 2 | 10 |
| 15 | Лекция 15. Тема: «Клеточная биология и биомедицина»  Наука о жизни. Фундаментальная биомедицина. Трансляционная и персонализированная медицина. Клеточная терапия. Стволовые клетки и регенеративная биология. Клеточная инженерия. Геронтология. | 1 |  |
| Cеминарское занятие 15. Тема: «Клеточная биология и биомедицина». | 2 | 10 |
|  | **СРС 5** |  | 25 |
|  | **Рубежный контроль 3** |  | **100** |
|  | **Экзамен** |  | **100** |

Декан факультета Б.К. Заядан

Председатель методбюро М.С. Кулбаева

Заведующий кафедрой М.С. Курманбаева

Лектор Т.М.Шалахметова