**СИЛЛАБУС**

**Дисциплина «Клеточная биология»**

**Осенний семестр 2020-2021 уч. год**

**по образовательной программе «6М05102- Биология»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во часов** | | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** | |
| **КВ 5207** | Клеточная биология | 98 | 15 | - | | 30 | | 5 | 7 |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Кол-во СРС** | | **Форма итогового контроля** |
| Смешанное | Теоретический | Аналитическая | | | Ситуационные задания | | Не менее 5 | | устный |
| **Лекторы** | Тамара Минажевна Шалахметова | | | | | |  | | |
| **e-mail** | [Tamara.Shalakhmetova@kaznu.kz](mailto:Tamara.Shalakhmetova@kaznu.kz) | | | | | |
| **Телефоны** | 87772411018 | | | | | |

|  |
| --- |
| **Академическая презентация курса** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | **Индикаторы достижения РО (ИД)**  (на каждый РО не менее 2-х индикаторов) |
| Анализировать методологию исследования строения и функционирования клетки как элементарной единицы живого организма | РО1 Анализировать достижения и проблемы в области клеточной биологии; | ИД 1.1 Демонстрирует знания об истории цитологии, связи данной науки с другими биологическими науками, цитологической терминологии, основных положениях клеточной теории, методические подходах анализа структуры и функции клеток и клеточных органоидов в норме и при патологии; |
| ИД 1.2 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки по достижениям и проблемам в области цитологии и клеточной биологии |
| РО2 Применять и систематизировать знания о структурно-функциональной организации клеток in vitro и in vivo; | ИД 2.1 Критически анализирует информацию о структурно-функциональной организации клеток in vitro и in vivo; |
| ИД 2.2 Применяет знания о структурно-функциональной организации клеток для решения комплексных исследовательских задач в области клеточной биологии |
| РО3 Рассматривать и описывать строение клеток, клеточных органелл в норме и при патологии; | ИД 3.1 Применяет принципы оптического рассмотрения и описания строения клеток, клеточных органелл в норме и при различных патологиях |
| ИД 3.2 Умеет использовать различные методы микроскопического анализа |
| ИД 3.3. На основе визуального наблюдения объясняет механизмы функционирования клеточных органелл и в целом клетки |
| РО4 Использовать методы исследования живых и фиксированных клеток для оценки структуры и функции органов различных организмов; | ИД 4.1 Применяет знания классических методов микроскопического анализа клеток и тканей (методы фиксирования объектов, приготовления гистологических срезов, цитологических препаратов, цитохимического окрашивания) в исследовательской работе |
| ИД 4.2 Использует современные методы микроскопического анализа (микроскопия в проходящем и отраженном свете, фазово-контрастная, интерференционная, люминесцентная микроскопии, трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопии) в исследовательской работе |
| ИД 4.3 Объясняет принципы и значение использования различных методов исследования живых и фиксированных клеток при описании строения тканей, органов различных организмов в норме и при патологии |
| РО5 Осуществлять системный подход в поиске, критическом анализе и синтезе информации по методологии клеточной биологии | ИД 5.1 Находит и критически анализирует информацию по методологии клеточной биологии |
| ИД 5.2 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки по методологии клеточной биологии |
| **Пререквизиты** | Биология клетки, Гистология, Основы микроскопической техники | |
| **Постреквизиты** |  | |
| **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>  <http://www.ou.edu/research/electron/mirror> | |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)**  В результате изучения дисциплины обучающийся будет способен: | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **Правила академического поведения:**  Сроки прохождения модулей курса должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания учебного курса.  **Академические ценности:**  - Практические/лабораторные занятия, СРС должна носить самостоятельный, творческий характер.  - Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах контроля.  - Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по е-адресу [Tamara.Shalakhmetova@kaznu.kz](mailto:Tamara.Shalakhmetova@kaznu.kz); |
| **Политика оценивания и аттестации** | **Критериальное оценивание:** оценивание результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание активности работы в аудитории (на вебинаре); оценивание выполненного задания.  Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается по следующей формуле: ,  где РК – рубежный контроль; МТ – промежуточный экзамен (мидтерм); ИК – итоговый контроль (экзамен).   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Оценка  по буквенной системе | Цифровой эквивалент | Баллы (%-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 | | С | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно | | С- | 1,67 | 60-64 | | D+ | 1,33 | 55-59 | | D- | 1,0 | 50-54 | | FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно | | F | 0 | 0-24 | |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неделя | Название темы | РО | ИД | Кол-во часов | Максимальный балл | Форма оценки знаний | Форма проведения занятия  /платформа |
| **Модуль 1** | | | | | | |  |
| 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. | РО1 | ИД 1.1  ИД 1.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| Cеминарское занятие 1. Тема: «Пути эволюции клеток и образование многоклеточных организмов» | РО4  РО5 | ИД4.3  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 2 | **Л2.** 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. | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 2**. Тема: «Методы клеточной биологии, используемые в биологии, биотехнологии, биоинженерии, биомедицине» | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 3 | **Л 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. | РО3 | ИД3.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 3.** Тема: «Факторы ОС, развитие специфических и неспецифических повреждений клеток» | РО3 | ИД3.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 1.** Консультация по выполнению СРС1 |  |  |  |  |  | Вебинар  в Microsoft teams  Синхронно |
| **СРС 1** | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 |  | 25 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 4 | **Л 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. | РО3 | ИД3.1  ИД3.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 4**. Тема: «Эволюция ядерного генома, эволюция хромосом» | РО3 | ИД3.1  ИД3.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 5 | **Л 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. | РО2  РО3 | ИД2.2  ИД3.1  ИД3.3. | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 5.** Тема: «Молекулярная и пространственная организация хроматина (хромосом). | РО3 | ИД3.1  ИД3.3 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 2.** Консультация по выполнению СРС2 |  |  |  |  |  | Вебинар  в Microsoft teams Синхронно |
| **СРС 2** | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 |  | 25 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 5 | **РК 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| **Модуль 2** | | | | | | | |
| 6 | **Л 6.** Тема: «Механизмы клеточного деления».  Рост и деление клеток. Теория Хейфлика. Фазы клеточного цикла и их взаимосвязь. Деление соматических и половых клеток. Митоз. Мейоз. | РО4 | ИД4.1 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 6.** Тема: «Клеточный цикл и механизмы клеточного деления». | РО4 | ИД4.1 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 7 | **Л7.** 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.. | РО4 | ИД4.2  ИД4.4 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 7.** Тема: «Контроль и регуляция клеточного цикла, клеточного деления». | РО4 | ИД4.2  ИД4.4 | 2 | 10 |  | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 3.** Консультация по выполнению СРС3 |  |  |  |  |  | Вебинар  в Microsoft teams Синхронно |
| **СРС 3.** | РО4  РО5 | ИД4.1  ИД5.1  ИД5.2 |  | 15 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 8 | **Л8.** 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. | РО4 | ИД4.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 8**. Тема: «Молекулярная организация биологических мембран и их функционирование». | РО4  РО5 | ИД4.2  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 |  | Задание в СДО Moodle  Асинхронно |
| 9 | **Л9.** 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. | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 9**.Тема: «Рецепция и межлеточная коммуникация, межклеточное взаимодействие». | РО4 | ИД4.2 | 2 | 10 |  | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 4** Консультация по выполнению СРС4 |  |  |  |  |  | Вебинар  в Microsoft teams  Синхронно |
| **СРС 4** | РО4  РО5 | ИД4.2  ИД5.1  ИД5.2 |  | 15 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 10 | **Л10.** 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. | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 10.** Тема: «Сигнальные системы клеток». | РО4  РО5 | ИД4.2  ИД4.3  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 5. Коллоквиум** |  |  |  | 20 |  | Вебинар  в Microsoft teams  Синхронно |
| 10 | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | 100 |  |  |
| **Модуль 3** | | | | | | | |
| 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. | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 11.** Тема: «Динамическая структура цитоскелета». | РО4  РО5 | ИД4.2  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 12 | **Л 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. | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Zoom/Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 12.** Тема: «Биоэнергетика клетки» | РО2 | ИД2.1  ИД2.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 6.** Консультация по выполнению СРС6 |  |  |  |  |  | Вебинар  В Microsoft teams  Синхронно |
| **СРС6.** | РО4  РО5 | ИД4.2  ИД5.1  ИД5.2 |  | 25 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 13 | **Л 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.. | РО1  РО2  РО4 | ИД1.1  ИД2.1  ИД4.4 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Zoom/Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 13.** Тема: «Программируемая клеточная смерть». | РО4  РО5 | ИД4.4  РО5.1  РО5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 14 | **Л 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 дефектный контроль клеточной дифференцировки и клеточной смерти. Рост и развитие раковых клеток. | РО2 | РО2.2 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Zoom/Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 14.** Тема: «Роль клеточной биологии в изучении процессов канцерогенеза». | РО4  РО5 | ИД4.4  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| 15 | **Л 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. | РО1  РО4 | ИД1.1  ИД1.2  ИД4.4 | 1 |  |  | Презентация видеоматериалов лекции в Microsoft teams  Синхронно, по расписанию |
| **Cеминарское занятие 15.** Тема: «Клеточная биология и биомедицина». | РО1  РО4  РО5 | ИД1.2  ИД4.4  ИД5.1  ИД5.2 | 2 | 10 | Анализ | Задание в системе «Univer»  Асинхронно |
| **СРСП 7.** Коллоквиум. |  |  |  | 25 |  | Вебинар  в Microsoft teams  Синхронно |
|  | **РК 2** |  |  |  | 100 |  |  |

[С о к р а щ е н и я: ВС – вопросы для самопроверки; ТЗ – типовые задания; ИЗ – индивидуальные задания; КР – контрольная работа; РК – рубежный контроль.

З а м е ч а н и я:

- Форма проведения Л**:** вебинар в Zoom(презентация видеоматериалов на 10-15 минут, затем его обсуждение/закрепление в виде дискуссии/решения задач/...)

- Форма проведения ПЗ**:** задание в СДО Moodle

- Форма проведения КР**:** вебинар – опрос в Zoom/ тест в СДО Moodle.

- Все материалы курса (Л, ВС, ТЗ, ИЗ и т.п.) см. по ссылке (см. Литература и ресурсы, п. 6).

- После каждого дедлайна открываются задания следующей недели.

- Задания для КР преподаватель выдает в начале вебинара.]

Декан Б.К. Заядан

Председатель методбюро С.Т.Назарбекова

Заведующий кафедрой М.С.Курманбаева

Лекторы Т.М.Шалахметова