**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2022-2023 уч. год**

**по образовательной программе «6В05105 -Генетика» 4 курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **дисци-**  **плины** | **Название дисциплины** | **Самостоятельная работа студента (СРС)** | **Кол-во кредитов** | | | | **Кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| **KhGI 4216** | **Хромосомная и генная инженерия** |  | 15 | 45 | | 0 | 6 | 8 |
| **Академическая информация о курсе** | | | | | | | | |
| **Вид обучения** | **Тип/характер курса** | **Типы лекций** | | | **Типы практических занятий** | | **Форма итогового контроля** | |
| offline | БД. Вузовский компонент. М-11 | проблемная,  аналитическая лекция | | | решение задач,  ситуационные задания | | Традиционный письменный экзамен | |
| **Лектор - (ы)** | Амирова Айгуль Кузембаевна, к.б.н.;  Смекенов Изат Темиргалиевич, PhD | | | | | | **Аудитория:**  ГУК 6, ауд.  **Офис-часы:**  По расписанию | |
| **e-mail:** | [aigul\_amir@mail.ru](mailto:aigul_amir@mail.ru), [smekenovizat@gmail.com](mailto:smekenovizat@gmail.com) | | | | | |
| **Телефон:** | +7(708)6924842, +7(707)9204946 | | | | | |
| **Ассистент- (ы)** |  | | | | | |  | |
| **e-mail:** |  | | | | | |  | |
| **Телефон:** |  | | | | | |  | |

|  |
| --- |
| **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) |
| **Подготовить высококвалифицированных специалистов в области генной и хромосомной инженерии, способных работать с рекомбинантной ДНК, РНК, белками и целыми хромосомами организмов, знающих современные методы, которые применимы для лечения генетических болезней, для получения рекомбинантных белков, лекарств, вакцин, для создания ГМО и селекции растений и животных.** | 1. Понимать важности хромосомной и генной инженерии в области биотехнологии, используемых методологий. Установить взаимосвязь между используемыми методами исследования и структурой хромосом, и организация ДНК-последовательностей в целом. | 1.1 Объяснить связь современной биотехнологии с другими дисциплинами и установить достижения современной биотехнологии в области хромосомной инженерии; |
| 1.2 Запомнить все структурные элементы хромосом эукариотических и прокариотических организмов. |
| 1.3 |
| 2. Понимать разницу между хромосомами разных видов организмов. Оценивать возможности хромосом для селекции и размножения организмов. | 2.1 Способность классифицировать хромосомы и определять их сходства и различия. |
| 2.2 Установить взаимосвязь между мутациями в хромосомах и их функциональностью. |
| 2.3 Определить схемы скрещивания для разных видов организмов. |
| 3. Понимание возможности использования новых сконструированных геномов для получения полезных веществ и свойств организмов в биотехнологии. | 3.1 Расширить знания по получению спонтанных мутации и созданию отдельных мутантных линий. |
| 3.2 Возможность объяснить принципы селекции и типов скрещивания организмов, и обосновать практическое применение методологий хромосомной инженерии. |
| 3.3 Определить положительные стороны мутантных линий и установить перспективы для их использования в области биотехнологии. |
| 4. Применить знания из разных областей биотехнологии в генной инженерии для создания генно-модифицированных организмов с полезными свойствами. | 4.1 Применить полученные знания для понятия принципов генной инженерии. |
| 4.2 Продемонстрировать пользу генной инженерии для решения проблем фармакологических исследований. |
| 4.3 Связать организацию структурных генов с регуляцией генов и применить эти знания по созданию рекомбинантных молекул ДНК. |
| 5. Планировать проекты, постановление методов и осуществлять руководство над ними; уметь находить и принимать решения для решения проблем из области генной инженерии. | 5.1 Способность связать различные методы генной инженерии для достижения поставленной цели или решения проблемы. |
| 5.2 Определить возможности каждого метода для нахождения идей для проектов. |
| 5.3 Дать оценку современным методам и рассмотреть возможности генной инженерии в современном мире для решения будущих проблем. |
| **Пререквизиты** | «Генетические основы фитопатологии», «Биометрическая генетика», «Геномика и протеомика», «Генетика человека», «Медицинская генетика» | |
| **Постреквизиты** | «Теория эволюции», «Биоэтика», «Академическое письмо», «Введение в эмбриогенетику», «Криминалистическая генетика» | |
| **Литература и ресурсы\*\*** | Литература  1. Реконструкция генома мягкой пшеницы на основе хромосомной инженерии и отделенной гибридизации [Текст] : монография / К. К. Шулембаева, А. А. Токубаева ; КазНУ им. аль-Фараби. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2019. - 240 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 223-240. - 500 (тираж) экз. - ISBN 978-601-04-3860-6  2. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. 288 с.  3. Нефедова Л.Н., Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005494-0, http://znanium.com/bookread.php?book=302262  4. Теория лабораторных биохимических исследований. Основы биохимии [Текст] : учеб. пособие для ссузов / [отв. В. Кузнецов] ; МО РФ. - 6-е изд., перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 397, [2] с. : табл. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 381-382. - ISBN 978-5-222-22003-0  5. Основы молекулярной биологии [Текст] : курс лекций / Т. А. Муминов, Е. У. Куандыков ; [Каз. нац. мед. ун-т им. С. Д. Асфендиярова]. - Алматы : ССК, 2017. - 222, [1] с. : ил. - ISBN 978-601-310-323-5  6.С.Н. Щелкунов “Генетическая инженерия”, СУИ, Новосибирск – 2004.  7. Б. Глик, Дж. Пастернак “Молекулярная биотехнология. Принципы и применение”, М., “Мир”, 20014.  Интернет ресурсы (не менее 3-5)  1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>  2. https://www.coursera.org/  3. <https://www.edx.org/> | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Академическая политика курса в контексте университетских морально-этических ценностей** | **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 телефону и по е-адресу [\*\*\*\*\*\*\*@gmail.com](mailto:*******@gmail.com). |
| **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** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл\*\*\*** |
| **Модуль 1 - Хромосома как объект для хромосомной инженерии** | | | |
| 1 | **Л 1.** Введение. Цели и задачи хромосомной и генной инженерии. История развития технологий хромосомной и генной инженерии. | 1 |  |
| **СЗ 1.** Методы хромосомной инженерии. Решение задач: мутации в генах и синтез белков | 3 | 8 |
| 2 | **Л 2.** Структура хромосом и организация ДНК-последовательностей. Упаковка ДНК в хромосомах. Кариотип и идиограмма. Эухроматин и гетерохроматин. | 1 |  |
| **СЗ 2.** Хромосомные аномалии. Мутации в хромосомах: количественная и структурная изменчивость. | 3 | 9 |
| **СРСП 1.** Консультация по выполнению СРС1 на тему: Хромосомная инженерия: достижения и перспективы. | 1 |  |
| 3 | **Л 3.** Хромосомы вирусов и бактерий, митохондрий и хлоропластов. | 1 |  |
| **СЗ 3.** Центромерные и теломерные участки хромосом. Строение цетромер и теломеры. Повторенные последовательности ДНК. Сателлитная ДНК, копии генов. | 3 | 8 |
| **СРС 1.** Хромосомная инженерия: достижения и перспективы.  Темы. Морганизм- хромосомная теория наследственности. Хромосомы вирусов, прокариот и клеточных органелл эукариот. Дифференциальная окрашиваемость хромосом. Механизм компактизации ДНК в хромосомах.  Изменчивость наследственного материала. Количественная и структурная изменчивость хромосом в эволюции видов, медицине и создании новых агропромышленных образцов. Механизмы мутагенеза, репарации ДНК, кроссинговера и конверсии. Диминуция хроматина и хромосом. Использование политенных хромосом в генетическом анализе. | **2** | 25 |
| 4 | **Л 4.** Хромосомы типа ламповых щеток. | **1** |  |
| **СЗ 4.** Количественные изменения хромосом: аутополиплоидия, аллополиплоидия.. | 3 | 6 |
| **СРСП 2.** Коллоквиум (подготовить проект, эссе). |  |  |
| 5 | **Л 5.** Политения как явление. Политенные хромосомы. | 1 |  |
| **СЗ 5.** Количественные изменения хромосом: Дупликации, транслокации, делеции и инверсии. Решение задач | 3 | 7 |
| **Модуль 2 Селекция на основе хромосом** | | | |
| 6 | **Л 6.** Использование моносомных, нулисомных генетических линий пшеницы для картирования генов и исследования геномов. | 1 |  |
| **СЗ 6.** Перспективы хромосомного конструирования. | 3 | 6 |
| **СРСП 3.** Консультация по выполнению СРС 2. |  |  |
| 7 | **Л 7.** Геномные проекты, прогнозыразвития этих проектов. | 1 |  |
| **СЗ 7.** Современные методы картирования генов, создание геномных библиотек. Метод «прогулки по хромосоме». | 3 | 6 |
| **СРС 2.** Селекция растений и животных. Генетические основы эволюции, возможность восстановления генетического базиса селекции древних культурных видов с обедненным генофондом. Виды скрещиваний и их практическое применение. Закон гомологической изменчивости Н.И.Вавилова. Генетические схемы скрещиваний с хромосомным конструированием для получения новых продуктивных форм. Использование систем регуляции пола, летальных генов и комбинирования генов. | 3 | 25 |
| **РК 1** |  |  | **100** |
| 8 | **Л 8.** Введение. Основные принципы генной инженерии. Реализация генетической информации. | 1 |  |
| **СЗ 8.** Рекомбинантные ДНК и определение генной инженерии. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование. Проблемы фармакогенетических тестов. | 3 | 6 |
| **СРСП 4.** Консультация по выполнению СРС 3. |  |  |
| **СРС 3.** Контрольная работа | 1 | 10 |
| 9 | **Л 9.** Генетические элементы, регулирующие экспрессию генов прокариот. | 1 |  |
| **СЗ 9.** Характеристика репрессоров как элементов, контролирующих синтез индуцибельных ферментов. Оперонная организация бактериальных генов. Модель Ф. Жакоба и Ж. Моно на примере лактозного (lac) оперона. | 3 | 7 |
| 10 | **Л 10.** Методы создания рекомбинантных молекул ДНК. | 1 |  |
| **СЗ 10.** Обнаружение прерывистых генов и специфических нуклеотидных последовательностей на границах между экзонами и интронами. Процессинг первичных транскриптов эукариотических генов. Альтернативный сплайсинг. Регуляторные участки на 5’- и 3’-концах эукариотических генов. | 3 | 7 |
| **СРСП 5.** Коллоквиум (тест, проект, эссе). Тема: Законодательство в сфере ГМО (отечественное, зарубежное), патентование (правовое регулирование создания и использования ГМО, идентификация генетически модифицированных источников (ГМИ) в пищевых продуктах, стандарты, методы. Маркировка продуктов, содержащих ГМИ). Перспективы ГМО технологий.  Тема 2. Особенности применения методов генной инженерии для различных групп  микроорганизмов (Bacillus, Streptococcus, Streptomyces, Pseudomonas,  коринеформные бактерии, дрожжи). | 2 | 20 |
| **Модуль 3 Клонирование генов. Рекомбинантная ДНК технология**. | | | |
| 11 | **Л 11.** Методы клонирования рекомбинантных молекул ДНК. Методы выделения клонированных генов. | 1 |  |
| **СЗ 11.** Использование радиоактивных зондов для обнаружения клонированных генов. Основные методы получения радиоактивных нуклеиновых кислот (ник-трансляция, мечение 5’- и (или) 3’-концов). | 3 | 6 |
| 12 | **Л12.** Технология рекомбинантных ДНК растений с использованием плазмид корончатых галлов. | 1 |  |
| **СЗ 12.** Методы трансформации растительных протопластов, клеток и тканей. Корончатые галлы – опухоли, индуцируемые некоторыми почвенными бактериями. Плазмиды, индуцирующие опухоли. Характеристика Ti-плазмид. Интеграция Т-ДНК с хромосомой растений. | 3 | 6 |
| **СРСП 6.** Консультация по выполнению СРС 4. | 1 |  |
| 13 | **Л 13.** Вирусы растений как векторы для генной инженерии. | 1 |  |
| **СЗ 13.** Общая характеристика ДНК-содержащих онкогенных вирусов на примере вирусов SV40 и полиомы. Особенности экспрессии ранних (T- и t-белки), а также поздних (VP1-, VP2-, и VP3-белки) генов вируса SV40. | 3 | 6 |
| **СРС 4** Тема: Основные методы секвенирования ДНК. Каковы принципы каждого из этих методов? Репликация ДНК. Ферменты и другие белки, участвующие в репликации ДНК. Общая характеристика бактериальных плазмид как автономно реплицирующихся минихромосом. Эписомы, нетрансмиссибельные плазмиды. Число копий плазмиды в клетке. | 2 | 20 |
| 14 | **Л 14.** Рекомбинантная ДНК и наследственные болезни. | 1 |  |
| **СЗ 14.** Геномная организация вируса мозаики цветной капусты (CaMV) и механизм транскрипции. | 3 | 6 |
| **СРСП 7.** Коллоквиум (контрольная работа). | 1 |  |
| **15** | **Л 15.** Метод двугибридного анализа. Репортерные гены. | 1 |  |
| **СЗ 15.** Последние значимые открытия в генной инженерии и их применение. | 3 | 6 |
| **СРСП 8. Консультация по подготовке к экзаменационным вопросам.** |  |  |
| **РК 2** | |  | **100** |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Заядан Б.К.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Жунусбаева Ж.К.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Амирова А.К.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Смекенов И.Т.**