

**Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова**

*(полное название института)*

**Кафедра химической и биологической инженерии**

*(полное название кафедры)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сыздыков А.Х.**

 *(подпись, МП) (*Ф.И.О.*директора института)*

 **«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_\_г.**

**СИЛЛАБУС**

**Молекулярная биотехнология**

*(код и наименование дисциплины)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(*шифр, название образовательной программы)*

\_\_\_\_3\_\_\_\_ кредита

 *(количество)*

**Семестр:** осень, 20222- 20223 учебный год

 *(указать номер семестра по курсу, осень/весна)*

**Алматы 2022**

****

1. **Информация о преподавателе**
	1. **лектор:**

Хабиев Алибек Талгатбекович, ассоц. профессор

*(ФИО преподавателя, должность)*

Форма обучения – **очное**/дистанционное

|  |  |
| --- | --- |
| офис: 1016 ГУК\_\_\_\_\_\_ *(кабинет, корпус)*  | Офис-часы: 15:25-16:15, четверг |
| Тел., WhatsApp +7(777) - 823-3873 | e-mail: alibek1324@mail.ru |

**1.2 преподаватель, ведущий практическую / лабораторную работу**

Хабиев Алибек Талгатбекович, ассоц. профессор

*(ФИО преподавателя, должность)*

|  |  |
| --- | --- |
| офис: 1016 ГУК\_\_\_\_\_\_ *(кабинет, корпус)*  | Офис-часы: 15:25-16:15, четверг |
| Тел., WhatsApp +7(777) - 823-3873 | e-mail: alibek1324@mail.ru |

**2 Цель и задача курса**

**Цель:** формирование способности применять знания в области молекулярной биотехнологии для проектирования технологических процессов, а также подготовить кадры для производственно-технологической деятельности в области биотехнологии.

**Задача:** сформировать базовые знания в области молекулярной биотехнологии, изучение и готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность приобретать новые знания в области естественных наук.

**3 Описание курса:**

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе

«5B070100» - Биотехнология\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(шифр, название образовательной программы)*

**4. Результаты обучения**

После завершения курса обучающийся должен**:**

**Уметь**:

–характеризовать инструменты и основные методы генетической инженерии;

- обобщть принципы и достижения клеточной инженерии;

- на конкретных примерах рассматривать вопросы конструирования и использования генетически модифицированных организмов

**Знать**:

– организацию геномов;

- механизмы явлений, направленных на сохранение и изменчивость наследственной информации;

- принципы организации и экспрессии генов.

**5 Календарно-тематический план**

| **Неделя** | **Тема лекции** | **Тема практической работы** | **Тема лабораторной работы** | **Ссылка** **на литературу** | **Задание** | **Срок сдачи** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Молекулярно-биотехнологическая революция и ее роль в становлении молекулярной биотехнологии** | Технология рекомбинантных ДНК, возникновение молекулярной биотехнологии, коммерциализация молекулярной биотехнологии, создание функциональных бактериальных плазмид in vitro |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 2 | **Биологические системы, использующиеся в молекулярной биотехнологии** | Прокариоты и эукариоты, появление новых генотипов в смешанной культуре биохимических мутантов бактерий, культуры эукариотических клеток |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 3 | **ДНК, РНК и синтез белка** | Структура ДНК, репликация, расшифровка гететической информации: РНК и белок, трансляция, регуляция транскрипции у бактерий, регуляция транскрипции у эукариот |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 4 | **Технология рекомбинантных ДНК** | Рестрицирующие эндонуклеазы, гель-электрофорез, плазмидные векторы, фрагменты с липкими концами, образованные при расщеплении ДНК рестриктазой RT, радиоавтография, иммунологический скрининг, скрининг по активности белка, клонирование структурных генов эукариот, векторы для клонирования крупных фрагментов ДНК, генетическая трансформация прокариот |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 5 | **Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификации ДНК** | Химический синтез ДНК, методы секвенирования ДНК, секвенирование ДНК с помощью дидезоксинуклеотидов, специфическая ферментативная амплификация ДНК in vitro, полимеразная цепная реакция |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 6 | **Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах** | Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов, химерные белки, однонаправленное тандемное расположение генов, трансляционные экспрессирующие векторы, tac-Промотор: функциональный гибрид, полученный из trp -и lac-промоторов, стабилизация белков, рост в условиях недостатка кислорода, интеграция чужеродной ДНК в хромасому хозяина, повышение эффективности секреции, метаболическая перегрузка |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 7 | **Получение рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем** | Системы экспрессии Saccharomeces cervisiae, другие дрожжевые системы экспрессии, системы экспрессии с использованием культур клеток насекомых, синтез B-глобина кролика в культуре почечных клеток обезьяны, инфицированных рекомбинантным SV40  |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 8 | **Первая промежуточная аттестация** |  | 8 неделя |
| 9 | **Направленный мутагенез и генная инженерия белков** | Направленный мутагенез: методика, однонуклеотид-направленный мутагенез с использованием вектора на основе фага М-13-эффективный универсальный метод внесения точковой мутации в любой фрагмент ДНК, генная инженерия белков |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 10 | **Молекулярная диагностика** | Методы иммунодиагностики, системы ДНК-диагностики, выделение аллелей B-глобинного гена методом гибридизации с синтетиечским и олигонуклеотидами, молеклярная диагностика генетических заболеваний, генотипирование с использованием флуоресцентно-меченных ПЦР-праймеров |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 11 | **Микробиологическое производство лекарственных средств** | Лекарственные препараты, ферменты, моноканальные антитела как лекарственные средства, полипептид, обладающий действием лйкоцитарного интерферон человека, синтезируется в E.coli, лекарственные средства против ВИЧ |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 12 | **Вакцины** | Субъединичные вакцины, аттенуированные вакцины, иммунизация с помощью пептида, синтезированного исходя из данных о нуклеотидной последовательности РНК вируса ящера, «векторные» вакцины |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 13 | **Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов** | Эндонуклеазы рестрикции, малые биологические молекулы, антибиотики, получение 2-кето-L-гулоната-промежуточного продукта синтеза L-аскорбиновой кислоты- с помощью рекомбинантной бактерии Erwinia herbicola, биополимеры |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 14 | **Биодеградация токсичных соединений и утилизация биомассы** | Деградация ксенобиотиков с помощью микроорганизмов, метаболические пути деградации ксенобиотиков, созданные методами генной инженерии, утилизация крахмала и сахаров, получение мультиплазмидных организмов, способных утилизировать несколько содинений, утилизация целлюлозы, белок одноклеточных организмов |  | (*~*)1-11 (основная литература) | Выполнение индивидуального или группового задания по теме лекции и практической работы | В течении одной недели со дня получения задания |
| 15 | **Вторая финальная аттестация** |  | 15 неделя |
|  |  | **Экзамен** |  | По расписанию |

**6 Литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основная литература** | **Дополнительная литература** |
| 1. Биология, генетическая инженерия и биотехнология / А.П.Пехов // Биология с основами экологии / А.П.Пехов .- СПб, 2000.- С.601-635.  | 12. Белоконева О. Технология ХХ1 века в России. Быть или не быть ? / О. Белоконева // Наука и жизнь .- 2001.- №1.- С.3-8. |
| 2. Биотехнология: Принципы и применение Под ред. И.Хиггинса и др.; Пер. с англ. А.С.Антонова.- М.: Мир, 1988.- 479 с.  | 13.Вельков В.В. На пути к генетически модифицированному миру/ В.В. Вельков // Человек. - 2002.- №2.- С. 22-37. |
| 3. Вакула В.П. Биотехнология: что это такое?/. В.П.Вакула.– М.: Мол. гвардия, 1989.- 301 с.  | 14. Вельков В.В. По ту сторону эволюции / В.В. Вельков // Человек. - 2004.- №2.- С.23-30. |
| 4. \*Герасименко В.Г. Биотехнология: Учеб. пособие / В.Г. Герасименко. - Киев, 1989-. 342 с.  | 15. Касс Л. Нестареющие тела, счастливые души …/ Л. Касс // Человек. - 2003.- №6.- С.37-49. |
| 5. \*Глик Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение / Б. Глик, Д. Пастернак .- М.: Мир, 2002.- 589с.  | 16. Красовский О.А. Генетически модифицированная пища : возможности и риски / О.А. Красовский // Человек. - 2002.- №5.- С.158-164. |
| 6. \*Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина.– М.,2003.-208с. | 17. Лебедев В. Миф о трансгенной угрозе / В. Лебедев // Наука и жизнь .- 2003.- №11.- С.66-72; № 12.- С.74-79 |
| 7. Лещинская И.Б. Введение в биотехнологию / И.Б. Лещинская // Современное естествознание: Энцикл.: В 10 т. - М., 2001.- Т.10.- С.202-208.  | 18. Методы молекулярной генетики и генной инженерии.- Новосибирск, 1990.- 247с. |
| 8. Мишустин Е.Н Биотехнология /Е.Н. Мишустин Геотехнология / В.Ж. Аренс. - М., Знание, 1989.- 63с.- (Б-чка «Эра новых технологий).  | 19. Петунин О.В. Этические и юридические аспекты генных технологий / О.В. Петунин // Биология .- 2004.- №8.- С.8-13. |
| 9. Реннеберг Р. От пекарни до биофабрики: Обзор достижений биотехнологии / Р. Реннеберг, И. Реннеберг / Пер. с нем. Г.И. Лойдиной. - М.: Мир, 1991.- 110с.  | 20. Соколов В. Будет ли следующая «зеленая революция» ? / В. Соколов // Наука и жизнь .- 2003.- №3.- С.25-31. |
| 10.Современное естествознание: Энциклопедия; В 10 т. - М., 2001.- Т.10.- Современные технологии. - 272с. | 20. Спирин А.С. Биологическая революция: угрозы мнимые и реальные / А.С. Спирин // Химия и жизнь. - 2000.- №9.- С.10- 17 |
| 11. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. — 589 с. |  |

*\*Литература доступна в электронных ресурсах библиотеки.*

*\*\* Основная литература должна быть не старше 10 лет.*

*~ Литература доступна на учебном портале преподавателя.*

**7 Рамка компетенций**

|  |  |
| --- | --- |
| **Дескрипторы обучения** | **Компетенции** |
| Естественно­научные и теоретико- мировозренческ ие | Социально­личностные и гражданские | Общеинженерны е профессиональн ые | Межкультурно-коммуникатив ные | Специально- профессиональн ые |
| Знание и понимание | * способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
* способность к

взаимодействию и техническому сотрудничеству со специалистами из смежныхобластей инженерной деятельности | способность к соблю­дению иподдержанию этических норм иправил, пониманию установок толерантного поведения | * способность к

осуществлению технологического процесса всоответствии срегламентом и с существующими требованиями к ее качеству;* способность к

решению профессиональн ых производственн ых задач,возникающих при выполнении технических работ вобласти молекулярной биотехнологии; способность анализировать влияниекинетики набиологические процессы | способность работать вкоманде наоснове взаимодействи я, понимания, осознания приоритетов и организации командной активности; **-** способность к взаимодействи ю итехническому сотрудничеств у соспециалистами из смежныхобластей инженерной деятельности | * способность к

осуществлению поиска, анализа и оценки информации для подготовки ипринятия управленческих решений;* способность

принимать конкретное техническое решение сучетом требований производственной безопасности, охраны труда и окружающей среды; |
| Применение знаний и пониманий |
| Выражение суждений и анализа действий |
| Коммуникатив ные и креативные способности |
| Самообучаемо сть и цифровые навыки |

**8 График сдачи требуемых работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды контроля** | **Макс балл недели** | **Недели** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **Итого макс баллов** |
| 1 | Активность на лекционных обсуждениях | **0,5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6** |
| 2 | Выполнение заданий (СРСП) | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8** |
| 3 | Самостоятельная работа (СРС) | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **16** |
| 4 | Выполнение практических заданий | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10** |
| 5 | 1-я промежуточная аттестация | **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10** |
| 6 | 2-я финальная аттестация | **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10** |
| 7 | Итоговый экзамен\* | **40** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **40** |
|  | **Всего в сумме** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **100** |

**9 Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Буквенная оценка** | **GPA** | **баллы** | **Критерий** |
| A | 4 | 95-100 | Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса |
| A- | 3,67 | 90-94 | Соответствует самым высоким стандартам знаний |
| B+ | 3,33 | 85-89 | Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний |
| B | 3 | 80-84 | Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний |
| B- | 2,67 | 75-79 | Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам |
| C+ | 2,33 | 70-74 | Достаточные знания, соответствующие общим стандартам |
| C | 2 | 65-69 | Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний |
| C- | 1,67 | 60-64 | Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам |
| D+ | 1,33 | 55-59 | Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам |
| D | 1 | 50-54 | Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам |
| FX | 0,5 | 25-49 | Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена |
| F | 0 | 0-49 | Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом |
| I | 0 | 0 | Временная оценка: Студент, завершивший большую часть курса успешно, не завершивший итоговые контрольные мероприятия в силу уважительных обстоятельств |
| W | 0 | 0 | Студент добровольно снялся с дисциплины и ее не освоил до 6-ой учебной недели |
| AW | 0 | 0 | студент снят с дисциплины преподавателем за систематические нарушения академического порядка и правил |

**10 Критерии оценивания**

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

– аккуратность и точность (А) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);

– творчество и креативность (Т) – 30% (как и каким образом представлена работа);

– полнота и зрелость (З) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);

– оригинальность (О) – используется специальный коэффициент 1.0; 0.5 или 0.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | **Отлично** **(0.9-1.0)** | **Хорошо** **(0.7-0.9)** | **Удовлетворительно (0.4-0.7)** | **Неудовлетворительно (0-0.4)** |
| Аккуратность и точность |  |  |  |  |
| Творчество и креативность  |  |  |  |  |
| Полнота и зрелость |  |  |  |  |
| Оригинальность |  |  |  |

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

***Оценка = (А + Т + З)*×*О***

### Максимальная оценка знаний по видам заданий

|  |  |
| --- | --- |
| Активность | **6** |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | **16** |
| Практические занятия и заданий | **18** |
| 1-я промежуточная аттестация (Midterm) | **10** |
| 2-я финальная аттестация (Endterm) | **10** |
| Итоговый экзамен | **40** |
| **Итого** | **100** |

**11 Политика поздней сдачи работ**

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим(лабораторным) занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать пройти рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

**12 Политика академического поведения и этики**

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

*Активность* на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

**Помощь:** За консультациями по выполнению самостоятельных работ, 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 или через электронные средства связи в рабочее время.

**При обучении**

Обязательное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия:

- обязательное прочтение представленных материалов до занятия;

- сдача заданий вовремя;

- 20% неучастия в аудиториях (по уважительной причине с подтверждающими документами) - оценка «F (Fail)»;

- плагиатизм и списывание при выполнении задания не допустимы;

- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры Химической и биохимической инженерии протокол №1 от «25» 08. 2022 г.

Заведующий кафедрой



Составитель:

**Асс**о**ц. Профессор \_\_\_\_\_\_\_\_ Хабиев**