

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.Л. ФАРАБИ

Факультет биологии и биотехнологии

Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета «Биологии и биотехнологии»

Курманбаева М.С.

«12» сентября 2023 г.

Протокол №1



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

65160 Разработка и получение биотехнологических продуктов

«8D05105» – Биотехнология

Курс 1

Семестр 1

Кол-во кредитов 5

Лекции 15

Семинар 30

СРСИ 6

Алматы 2023 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Ултанбековой Гульнар Даулетбаевной, к.б.н.

На основании рабочего учебного плана по специальности 65160 «Разработка и получение биотехнологических продуктов»

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры от «23» мая 2023 г., протокол № «14»

Зав. кафедрой _____ Кистаубаева А.С.
(подпись)

Введение

Название дисциплины: Разработка и получение биотехнологических продуктов [65160]

Описание: Цель дисциплины - сформировать способность разрабатывать современные технологии производства биотехнологической продукции для: здравоохранения, сельского хозяйства, охраны окружающей среды, пищевой и перерабатывающей промышленности.

По завершению изучения данной дисциплины докторанты будут способны:

1. демонстрировать понимание особенностей строения и функционирования биологических объектов (микроорганизмов, растений, животных), являющихся сырьем для биотехнологического производства;
2. демонстрировать знание современных методов, используемых для производства новых биотехнологических продуктов: микробные процессы, генная инженерия и т.д.
3. анализировать и критически оценивать основные направления и перспективы развития современного биотехнологического производства, биотехнологические объекты;
4. планировать, разрабатывать и реализовывать схему эксперимента с целью получения новых биотехнологических продуктов;
5. разрабатывать методологические подходы и пути решения производственных проблем современной промышленной биотехнологии;

В рамках данной дисциплины рассматриваются следующие темы: актуальные тенденции развития современной биотехнологии; особенности биотехнологического производства; характеристики и биотехнологический потенциал биологических объектов; новые технологии в получении продуктов для промышленности, медицины и сельского хозяйства. Критические моменты отдельных этапов биотехнологического производства. Новые технологии, основанные на иммобилизованных ферментах и микробных клетках. Примеры биотехнологических процессов для получения продуктов практической ценности. Перспективы производства с использованием иммобилизованных ферментов и микробных клеток. Технологии производства биологически активных веществ. Проблемы в проведении отдельных этапов биопроцессов.

СИЛЛАБУС
Осенний семестр 2023-2024 учебного года
Образовательная программа «8D05105» – Биотехнология»
65160 Разработка и получение биотехнологических продуктов

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
65160 «Разработка и получение биотехнологических продуктов»	СРО 6	15	30	-	5	СРОП 6
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля		
<i>Офлайн</i>	II	Информационная и обзорная лекция	Индивидуальная самостоятельная работа; групповые семинарские занятия	Письменная форма		
Лектор - (ы)	К.б.н., Ултанбекова Гульнар Даулетбаевна					
e-mail:	ultanbekova77@mail.ru					
Телефон:	+7 777 141 52 52					
Ассистент- (ы)						
e-mail:						
Телефон:						
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать способностью работать с научно-технической информацией, использовать казахстанский и международный опыт в профессиональной деятельности. Основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области. Способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов РО на уровне докторантуры способны демонстрировать вовлеченность в научно-исследовательскую работу: а также способность проводить исследования и распространять его результаты.</p>						
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)*			Индикаторы достижения РО (ИД)		
Цель дисциплины - сформировать способность разрабатывать современные технологии производства биотехнологической продукции для: здравоохранения, сельского хозяйства, охраны окружающей среды, пищевой и	1. Способен определять теоретическую основу и методологию исследования, разрабатывать план исследования. Способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов			1.1 Знать: - основные виды и технологические характеристики сырья, готовой продукции; Уметь: - определять требования к сырью для конкретных технологических процессов, - определять соответствие готовой продукции производственному регламенту Владеть: - основными методиками анализа, включая аналитические методики определения концентраций основных компонентов питательных сред, концентрации конечного продукта биосинтеза, контроля качества		

перерабатывающей промышленности.	<p>2. Владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области.</p>	<p>2.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы математического планирования экспериментов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить критерий оптимальности, - проверить достоверность полученных экспериментальных данных <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и обработки результатов биотехнологических экспериментов, на основе которых разрабатываются технологии.
	<p>3. Способен грамотно эксплуатировать лабораторное и полупромышленное (промышленное) оборудование биотехнологических производств для решения профессиональных задач;</p> <p>4. Способен выполнять операции в соответствии с протоколом при работе на биотехнологическом оборудовании (в том числе высокотехнологичном) для направленного осуществления лабораторных, полупромышленных и промышленных биотехнологических процессов.</p> <p>5. Способен использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и продукции. Способен комплексно осуществлять разработку, редактирование и применение нормативно-правовой и технической документации, принятой в сфере деятельности. Способен получать и применять производственную и лабораторную биотехнологическую информацию для планирования научно-технических проектов.</p>	<p>3.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общую принципиальную схему биотехнологических производств; - потребности в сырье для различных микробиологических продуктов; - способы выделения, очистки, сушки продуктов микробиологического синтеза; - основное и вспомогательное оборудование микробиологических производств; - способы получения промышленных штаммов микроорганизмов; - принципиальные схемы получения: кормового белка, кормовых аминокислот, ферментов, антибиотиков, кантана, молочной кислоты, молочнокислых заквасок, моноклональных антител, биомассы, деструкторов биодegradации ксенобиотиков; - способы применения в различных отраслях промышленности продуктов биотехнологических производств <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания в практической деятельности; - осуществлять процессы и поддерживать заданные параметры технологического процесса, используя датчики температуры, давления, pH, парциального давления растворенного кислорода, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; - рассчитать материальные балансы различных операций технологического процесса, определить расходные коэффициенты по основным видам сырья. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методиками контроля асептики процесса, - навыками расчета состава питательных сред, расходных коэффициентов основного сырья, определения основного оборудования для заданной производственной мощности
Пререквизиты	Биотехнология, генетика, микробиология, процессы и аппараты в биотехнологии	

Постреквизиты	Промышленная биотехнология, частная биотехнология, фармацевтическая биотехнология, «Прикладная энзимология», «Проектирование технологических линий», «Технология получения биотехнологических продуктов», «Методы сертификации и контроля в биотехнологическом процессе», «Агробиотехнология», «Медицинская биотехнология», «Пищевая биотехнология», «Экобиотехнология», «Фотобиотехнология».
Учебные ресурсы	<p>Литература: основная, дополнительная. 1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: КолосС, 2004. - 296 с. Адрес хранения ул. П. Корчагина, 22. 2. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – Ч. 1. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265</p> <p>дополнительная литература 1. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное 27 образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва: Прометей, 2013. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486 2. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир: МГАВТ, 2009. – 133 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056 3. Слюняев, В.П., Плошко, Е.А. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.П.Слюняев.- Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012.- 112с.- URL :https://e.lanbook.com/book/4531 4. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028 (дата обращения: 17.10.2020). – Библиогр.: с. 311-312. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст: электронный.</p> <p>Интернет-ресурсы Программное обеспечение не предусмотрено. Перечень интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru www. elibrary. ru – научная электронная библиотека 2. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ, КАЗПАТЕНТ. 3. http://patft.uspto.gov/ - United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база. 4. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии. 5. www. scopus. com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) (доступ в библиотеке МАМИ) 6. www . scinedirect . com / (Архивные коллекции журналов издательства Elsevier) – архивные коллекции различных тематик, в том числе Biochemistry, Engineering and Technology. 7. http://www.fp7-bio.ru - НКТ «Биотехнологии» 8. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» 9. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink 10. http://grebennikon.ru/ - электронная библиотека Grebennikon 11. http://login.webofknowledge.com/ - ресурсы на платформе Web of Knowledge</p>

Академическая политика дисциплины	<p>Академическая политика дисциплины определяется <u>Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби</u>.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Интеграция науки и образования. Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.</p> <p>Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p> <p>Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.</p> <p>Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют <u>«Правила проведения итогового контроля»</u>, <u>«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»</u>, <u>«Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований»</u>.</p> <p>Документы доступны на главной странице ИС Univer.</p> <p>Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающимся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.</p> <p>Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail +7 777 141 52 52/ ultanbekova77@mail.ru либо посредством видеосвязи в MS Teams <u>внесите постоянную ссылку на собрание</u>.</p> <p>Интеграция MOOC (massive open online course). В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.</p> <p>ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.</p>
--	--

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				Методы оценивания																			
Оценка	Цифровой эквивалент баллов	Баллы, % содержание	Оценка по традиционной системе	<p>Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.</p> <p>Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.</p> <p>Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 6 раз за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Формативное и суммативное оценивание</th> <th>Баллы % содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Активность на лекциях</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Работа на практических занятиях</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Самостоятельная работа</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Проектная и творческая деятельность</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Итоговый контроль (экзамен)</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		Формативное и суммативное оценивание		Баллы % содержание	Активность на лекциях		4	Работа на практических занятиях		46	Самостоятельная работа		25	Проектная и творческая деятельность		25	Итоговый контроль (экзамен)		100
Формативное и суммативное оценивание		Баллы % содержание																					
Активность на лекциях		4																					
Работа на практических занятиях		46																					
Самостоятельная работа		25																					
Проектная и творческая деятельность		25																					
Итоговый контроль (экзамен)		100																					
A	4,0	95-100	Отлично																				
A-	3,67	90-94																					
B+	3,33	85-89																					
B	3,0	80-84	Хорошо																				
B-	2,67	75-79																					
C+	2,33	70-74																					
C	2,0	65-69																					
C-	1,67	60-64																					
D+	1,33	55-59	Удовлетворительно																				

D	1,0	50-54	Неудовлетворительно	ИТОГО	100	
FX	0,5	25-49				
F	0	0-24				
Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.						
Неделя	Название темы				Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Методы молекулярной генетики						
1	Л 1. Тема: Общая характеристика биотехнологических процессов				1	2
	Семинар 1. Тема: Классификация продуктов. Общая биотехнологическая схема. Сепарация. Разрушение клеточных оболочек (дезинтеграция биомассы). Отделение и очистка продуктов. Методы тонкой очистки фармацевтических препаратов.				1	5
2	Л 2. Тема: Основные принципы получения белков в фармацевтической промышленности.				1	2
	Семинар 2. Тема: Использование микроорганизмов (дрожжей, бактерий, водорослей, грибов) для производства белка. Методы очистки белков. Приготовление экстракта. Разрушение клеток и экстракция. Оптимизация и осветление экстракта. Методы очистки белков и ферментов, ассоциированных с частицами.				1	5
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1 на тему: Основные этапы биотехнологического процесса: Разработка вакцин.					
3	Л 3. Тема: Производство аминокислот.				1	2
	Семинар 3. Тема: Биотехнология синтеза аминокислот и их очистка. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Получение оптических изомеров аминокислот путем применения ацилаз микроорганизмов.				1	5
	СРО 1. Основные этапы биотехнологического процесса: Разработка вакцин.					25
4	Л 4. Тема: Биотехнология производства вакцин.				1	
	Семинар 4. Тема: Живые вакцины. Химические вакцины. Анатоксины и ассоциированные вакцины. Новые принципы конструирования вакцин. Субъединичные вирусные вакцины. Генно-инженерные вакцины. Контроль вакцин				1	5
5	Л 5. Тема: Производство витаминов.				1	
	Семинар 5. Тема: Общая характеристика витаминов. Получение водорастворимых витаминов. Получение жирорастворимых витаминов.				1	7
МОДУЛЬ 2 Современные методы молекулярной биологии						
6	Л 6. Тема: Производство органических кислот.				1	
	Семинар 6. Тема: Получение лимонных, молочных, уксусных, пропионовых, итаконовых, глюконовых, фумаровых кислот.				1	7
	СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 2 на тему: Разработка рекомбинантных белков					
7	Л 7. Тема: Источники получения липидов и основные способы их выделения				1	
	Семинар 7. Тема: Промышленное получение и практическое применение липидов.				1	10
	СРО 2. Разработка рекомбинантных белков.					25
Рубежный контроль 1						
						100
8	Л 8. Тема: Получение нуклеотидов и нуклеиновых кислот.				1	
	Семинар 8. Тема: Получение и применение нуклеотидов и нуклеиновых кислот.				1	5
	СРОП 3. Консультации по выполнению СРО 3 на тему: Разработка пребиотиков для сельского хозяйства и АПК					
9	Л 9. Тема: Получение антибиотиков.				1	
	Семинар 9. Тема: Принципы получения антибиотиков. Экстракционные процессы. Сорбционные процессы. Кристаллизация. Сушка антибиотиков. Применение антибиотиков.				1	5
	СРО 3. Разработка пребиотиков для сельского хозяйства и АПК.					20
10	Л 10. Тема: Производство меланинов.				1	
	Семинар 10. Тема: Разработка производство и применение меланинов.				1	5
	СРОП 4. Консультация по выполнению СРО 4. Разработка получение сахаров и полисахаридов.					
11	Л 11. Тема: Основные принципы производства алкалоидов.				1	
	Семинар 11. Тема: Определение, выделение и применение алкалоидов.				1	5
	СРО 4. Разработка получение сахаров и полисахаридов.					20
12	Л 12. Тема: Получение продуктов брожения.				1	
	Семинар 12. Тема: Молочнокислое брожение.				1	5
	СРОП 5. Консультация по выполнению СРО 5. Выделение и очистка гормональных препаратов. Получение продуктов пропионовокислого брожения (витамин B12). Ацетоно-бутиловое брожение. Спиртовое брожение.					
13	Л 13. Тема: Биотехнология получения ферментов.				1	

	Семинар 13. Тема: Получение, применение ферментных препаратов. Технология получения ферментных препаратов (Выбор штамма, условий культивирования, технология культивирования, выделение и экстрагирование ферментов, концентрация, очистка ферментов).	1	5
	СРОП 6. Консультация по выполнению СРО 6. Разработка биопрепаратов для растениеводства		
14	Л 14. Тема: Биотехнологическое получение пищевых добавок.	1	
	Семинар 14. Тема: Общая характеристика пищевых добавок. Консерванты, антиоксиданты, пищевые стабилизаторы, эмульгаторы, усилители вкуса, текстуранты, подсластители, наполнители и натуральные пищевые красители.	1	5
	СРО 5. Выделение и очистка гормональных препаратов. Получение продуктов пропионовокислого брожения (витамин В12). Ацетоно-бутиловое брожение. Спиртовое брожение.		10
15	Л 15. Тема: Получение лигнина.	1	
	Семинар 15. Тема: Разработка получение и применение лигнина.	1	5
	СРО 6. Разработка биопрепаратов для растениеводства		10
16	РК 2		
Итого часов		45	

Итого часов		45	5
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан _____ Курманбаева М.С.
 Заведующий кафедрой _____ Кистаубаева А.С.
 Лектор _____ Ултайбекова Г.Д.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

СРО 1. Слайд «Основные этапы биотехнологического процесса» (25% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание теорий основных этапов биотехнологического процесса.	Глубокое понимание основных этапов биотехнологического процесса.	Понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса.	Ограниченное понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса.	Поверхностное понимание/отсутствие понимания теорий, основных этапов биотехнологического процесса.
Понимание основных этапов биотехнологического процесса и хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса.	Хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса.	Связывает основные этапы биотехнологического процесса.	Ограниченно связывает основные этапы биотехнологического процесса.	Незначительно связывает основные этапы биотехнологического процесса.
Предложение практических рекомендаций /этапы биотехнологического предложения БТ продуктов для применения	Грамотно описывает основные /этапы биотехнологического процесса.	Хорошо описывает основные этапы биотехнологического процесса.	Ограниченно описывает основные этапы биотехнологического процесса.	Мало описывает основные этапы биотехнологического процесса.
Критерий стиль слайда. Схематическое описание технологического процесса производства БТ продуктов.	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание технологического процесса производства БТ продуктов.	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание технологического процесса производства БТ продуктов.	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании схематического описания технологического процесса производства БТ продуктов.	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания технологического процесса производства БТ продуктов.

СРО 2. Слайд «Биообъекты: способы их создания и совершенствования» (25% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание теорий Биообъекты: способы их создания совершенствования.	Глубокое понимание основных этапов биотехнологического и процесса биообъектов.	Понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса биообъектов.	Ограниченное понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса биообъектов.	Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, основных этапов биотехнологического процесса биообъектов.
Понимание Биообъекты и хорошо связывает способы их создания и совершенствования основные этапы биотехнологического процесса.	Хорошо связывает основные этапы биотехнологического и процесса биообъектов.	Связывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.	Ограниченно связывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.	Незначительно связывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.
Предложение практических рекомендаций предложения биообъектов для применения	Грамотно описывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.	Хорошо описывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.	Ограниченна описывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.	Мало описывает основные этапы биотехнологического процесса биообъектов.
Критерий стиль слайда. Схематическое описание технологического процесса производства биообъектов.	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание технологического процесса производства биообъектов.	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание технологического процесса производства биообъектов.	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании технологического описания процесса производства биообъектов.	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания технологического процесса производства биообъектов.

СРО 3. Слайд «Получение рекомбинантных белков в культуре клеток» (20% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание теорий основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Глубокое понимание основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Понимание теорий, основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Ограниченное понимание теорий, основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Поверхностное понимание/отсутствие понимания теорий, основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток
Понимание основных этапов биотехнологического процесса и хорошо связывает основных этапов получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Хорошо связывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Связывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Ограниченно связывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Незначительно связывает основные этапы биотехнологического получения рекомбинантных белков в культуре клеток
Предложение практических рекомендаций предложения получения рекомбинантных белков в культуре клеток для применения	Грамотно описывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Хорошо описывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Ограниченно описывает основные этапы получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Мало описывает основные этапы биотехнологического получения рекомбинантных белков в культуре клеток.
Критерий стиль слайда. Схематическое описание получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание технологического процесса получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание технологического процесса производства получения рекомбинантных белков в культуре клеток	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании схематического описания технологического процесса производства получения рекомбинантных белков в культуре клеток	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания технологического процесса производства получения рекомбинантных белков в культуре клеток

СРО 4. Слайд «Разработка получение сахаров и полисахаридов» (20% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание теорий основных этапов биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Глубокое понимание основных этапов биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Ограниченное понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Поверхностное понимание/отсутствие понимания теорий, основных этапов биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов
Понимание основных этапов биотехнологического процесса и хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Связывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Ограниченно связывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Незначительно связывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов
Предложение практических рекомендаций предложения сахаров и полисахаридов для применения	Грамотно описывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Хорошо описывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Ограниченна описывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов	Мало описывает основные этапы биотехнологического процесса сахаров и полисахаридов
Критерий стиль слайда. Схематическое описание производства сахаров и полисахаридов	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание производства сахаров и полисахаридов	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание технологического процесса производства сахаров и полисахаридов продуктов.	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании схематического описания технологического процесса производства сахаров и полисахаридов	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания технологического процесса производства сахаров и полисахаридов

СРО 5. Слайд «Выделение и очистка гормональных препаратов» (10% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание теории основных этапов выделений и очистка гормональных препаратов	Глубокое понимание основных этапов биотехнологического процесса гормональных препаратов	Понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса гормональных препаратов	Ограниченное понимание теорий, основных этапов биотехнологического процесса гормональных препаратов	Поверхностное понимание/отсутствие понимания теорий, основных этапов биотехнологического процесса гормональных препаратов
Понимание основных этапов биотехнологического процесса выделения и очистки гормональных препаратов	Хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Связывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Ограниченно связывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Незначительно связывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов
Предложение практических рекомендации предложения гормональных препаратов	Грамотно описывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Хорошо описывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Ограниченно описывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов	Мало описывает основные этапы биотехнологического процесса гормональных препаратов
Критерий стиль слайда. Схематическое описание технологического процесса производства гормональных препаратов	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание технологического процесса производства гормональных препаратов	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание технологического процесса производства гормональных препаратов	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании технологического процесса производства гормональных препаратов	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания технологического процесса производства гормональных препаратов

СРО6. Слайд «Молекулярные механизмы внутриклеточной регуляции и их использование в биотехнологическом производстве» (10% от 100% РК)

Критерий	«Отлично» 20-25 %	«Хорошо» 15-20%	«Удовлетворительно» 10-15%	«Неудовлетворительно» 0-10%
Понимание механизмов внутриклеточной регуляции и их использование в биотехнологическом производстве	Глубокое понимание основных этапов механизмов внутриклеточной регуляции	Понимание основных этапов механизмов внутриклеточной регуляции	Ограниченное понимание теорий, основных этапов механизмов внутриклеточной регуляции	Поверхностное понимание/отсутствие понимания теорий, основных этапов механизмов внутриклеточной регуляции
Понимание основных этапов механизмов внутриклеточной регуляции и хорошо связывает основные этапы биотехнологического процесса.	Хорошо связывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции	Связывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции	Ограниченно связывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции	Незначительно связывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции
Механизмы внутриклеточной регуляции для применения	Грамотно описывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции	Хорошо описывает основные механизмы внутриклеточной регуляции	Ограниченно описывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции	Мало описывает основные этапы механизмов внутриклеточной регуляции
Критерий стиль слайда. Схематическое описание механизмов внутриклеточной регуляции	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Ясное схематическое описание механизмов внутриклеточной регуляции	Слайд демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. Схематическое описание механизмов внутриклеточной регуляции	В слайде есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании схематического описания механизмов внутриклеточной регуляции	Подготовленный слайд неясно, трудно следовать за содержанием. Нет схематического описания механизмов внутриклеточной регуляции

