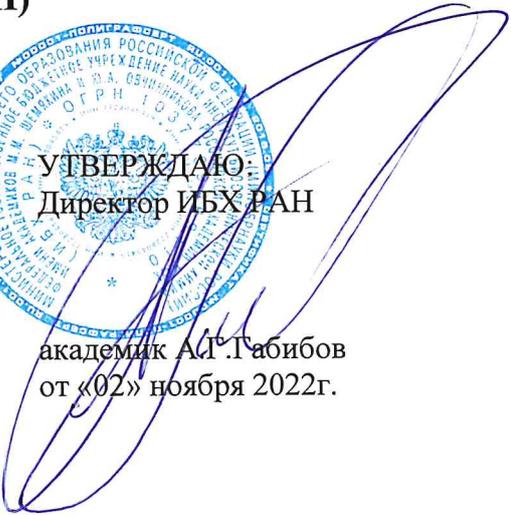


**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
(ИБХ РАН)**

СОГЛАСОВАНО:
Ученый совет ИБХ РАН
Протокол № 9 от «02» ноября 2022г.


Ученый секретарь
д.ф.-м.н. В.А.Олейников
от «02» ноября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИБХ РАН


академик А.Г.Габиров
от «02» ноября 2022г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА -
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«БИОИНЖЕНЕРИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ
РЕКОМБИНАНТНЫХ БЕЛКОВ И МАЛЫХ МОЛЕКУЛ»
по профилю специальности 04.06.01 Химические науки,
06.06.01 Биологические науки
на основе профессионального стандарта «Специалист в области
биотехнологии биологически активных веществ» Приказ Минтруда
РФ 22 июля 2020 №441н**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 (ред. от 15.11.2013) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Программа разработана на основе требований ФГОС ВО по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки, 04.06.01 Химические науки. Программа разработана с учётом профессиональных стандартов (квалификационных требований): «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», приказ Минтруда РФ 22 июля 2020 № 441н (26.024). Программа утверждена решением Учёного совета ИБХ РАН (Протокол № 9 от 02.11.2022 г.).

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);
- способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);
- способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий (ПК-3).

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения:

слушатель должен знать:

- Технология получения БАВ (А1)
- Правила работы с культурами микроорганизмов, клетками растений и животных, вирусами (А1)
- Методы получения продукта биотехнологии (А2)
- Способы культивирования микроорганизмов (А2)
- Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области биотехнологического производства (С)
- Современные проблемы биотехнологии БАВ (С)

слушатель должен уметь:

- Отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды (А1)
- Производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ (А2)
- Анализировать отечественный и зарубежный опыт в области технологий получения БАВ (С)
- Производить работы по усовершенствованию технологий получения БАВ (С)

Практический опыт

- Подготовка биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса (А1)
- Культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов (А2)
- Планирование и организация проведения исследовательских работ в области биотехнологических процессов получения БАВ (С)
- Разработка новых путей получения БАВ (С)

Профессиональные компетенции	Соответствующая ОТФ, ТФ, ТД и др. профессионального стандарта	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
ПК-1. Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы	А/01.6	Успешное и систематическое применение методов на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Сформированное умение использовать методы анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Сформированные систематические представления об анализе и восприятии научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
ПК-2. Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии с целью научной поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	А/02.6	Успешное и систематическое применение методов знаний на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Сформированное умение использовать методы анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин	Сформированные систематические представления об анализе и восприятии научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
ПК-3. Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-	С/02.7	Успешное и систематическое применение навыков устной речи	Сформированное умение использовать методов проведения	Сформированные систематические представления об основы проведения

технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологии		профессионального общения по направлению «Биотехнология». Успешное и систематическое применение навыков письменной фиксации результатов исследований	научных исследований, обработки и анализа результатов исследований, а также наличие способности делать выводы и предложения по проведенным исследованиям	научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований
---	--	--	--	---

1.4. Категория слушателей

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее образование (бакалавриат, специалитет или магистратура). Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного образца.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 72 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя. Общий срок обучения – 4 недели.

1.6. Форма обучения

Лекционно/семинарские занятия проводятся в очной форме.

1.7. Структурное подразделение, реализующее программу

Отдел аспирантуры ИБХ РАН

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН (приложение 1)

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (ПРИЛОЖЕНИЕ 2)

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа в день. Всего 4 часа в неделю. В учебный план включены 4 часа семинаров. В этом случае учебные занятия проводятся 2 раза в неделю. Два часа в один день и 4 часа в другой день. Всего 8 недель обучения (36 часов аудиторных занятий).

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование модулей, разделов (дисциплин) и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы	Объем часов (по учебному плану)
--	---	---------------------------------

Модуль 1. «Биоинженерные лекарственные средства»		
Тема 1. Введение в биоинженерию. Биоинженерные лекарственные средства.	Биоинженерные лекарственные средства (БЛС). Строение и физико-химические свойства БЛС. Классификация БЛС по типу строения.	2
Тема 2. Первое поколение лекарственных препаратов: малые молекулы.	Первое поколение лекарственных препаратов: малые молекулы. Разработка противомикробных препаратов на примере Макозинона. Создание эффективных противовирусных препаратов на примере PDSTP.	4
Тема 3. Малые молекулы против рака.	Малые молекулы против рака. Преимущества и недостатки малых молекул. Драг-дизайн: высокопроизводительным скрининг.	2
Тема 4. Иммунобиотехнология. Репкомбинантные вакцины.	Различные технологии получения вакцин. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Создание вакцин нового типа: генно-инженерные вакцины, растительные вакцины, пептидные вакцины, рибосомальные вакцины, ДНК-вакцины.	4
Тема 5. Получение фармацевтических белков в культивируемых животных клетках.	Особенности культивирования животных клеток. Условия и способы культивирования животных клеток. Получение белка в биотехнологическом производстве (интерфероны, интерлейкины и др.)	2
Модуль 2. Инженерия антител. Единая система GLP, GCP и GMP.		
Тема 6. Терапевтические моноклональные антитела и производные биополимеры.	Моноклональные антитела и производные биополимеры - новый инструмент точной и точечной терапии заболеваний (онкология, иммунные и воспалительные заболевания).	4
Тема 7. Инженерия антител.	Генная инженерия антител. Получение переменных фрагментов антител. Дисплейные методы. Созревание аффинности антител. Антитело против с-Met для терапии эпителиальных опухолей. Химерные антитела. Гуманизированные антитела.	2
Тема 8. Биотехнология и персонифицированная медицина.	Персонифицированная медицина (ПМ) основана на молекулярной диагностике заболеваний. Базовой биотехнологией ПМ, которая позволяет комбинировать лечебные и диагностические подходы является молекулярная визуализация.	4
Тема 9. Новые подходы к терапии аутоиммунных заболеваний.	Таргетная терапия в лечении аутоиммунных заболеваний. Лечение рассеянного склероза препаратами, направленным на таргетирование В-клеточного звена иммунитета.	2
Тема 10. Комбинаторные подходы в биологии.	Комбинаторика в биологии. Комбинаторный биосинтез малых молекул.	4
Тема 11. Создание лекарственных средств нового поколения: от идеи до	Единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику производства лекарственных препаратов.	2

производства.		
Практические занятия (семинары)	Тематика 1: Создание вакцин нового типа.	2
	Тематика 2: Таргетные и персонализированные биоинженерные лекарственные средства.	2
Самостоятельная работа	Тематика 1. Современные биоинженерные лекарственные средства.	4
	Тематика 2. Малые молекулы - использование в терапии. Достижения и перспективы.	4
	Тематика 3. Малые молекулы против рака (свой пример).	4
	Тематика 4. Создание вакцин нового типа (свой пример).	4
	Тематика 5. Полностью человеческие антитела.	4
	Тематика 6. Таргетные и персонализированные биоинженерные лекарственные средства.	4
	Тематика 7. Новые подходы к терапии аутоиммунных заболеваний.	4
Используемые образовательные технологии	Предусматривает решение профессиональных задач на компьютере.	
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. 2020. 2. Кригер О.В. Основы генетической инженерии. 2023. 3. Якупов Т.Р. Молекулярная биотехнология, и биоинженерия. 2018. 4. С.Н. Щелкунов. Генетическая инженерия. Сибирское университетское издательство. Новосибирск. 2010. 5. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома: В 3т. Очерки структурной молекулярной генетики. Т. 1. М. Наука, 2009. 6. И.Ф. Жимулев. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство. Новосибирск. 2003. 7. Dale J.W., von Schantz M. From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology. 2002 John Wiley & Sons, Ltd. 8. Primrose S.B, Twyman R.M., Old R.W. Principles of Gene Manipulation: Sixth Edition. 9. B.S. Ahloowalia, M. Maluszynski, K. Nichterlein. (2004). Global impact of mutation-derived varieties. Euphytica. 135, 187-204. 10. Jones M. (2015). The invention of recombinant DNA technology. Berg, Boyer, Cohen. Life sciences at 	

	<p>Chemical Heritage Foundation;</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Doogab Yi. The Recombinant university: genetic engineering and the emergence of Stanford biotechnology. University of Chicago Press, 2015. 12. Regalado A. (2016). The World's most expensive medicine is a bust. MIT Technology Review. 13. Heidi Ledford. (2017). Broad Institute wins bitter battle over CRISPR patents. Nature. 542, 401-401. 14. McDivitt P. (2017). Green technology: Disease-resistant GMO tomato that could eliminate need for copper pesticides, double yields—blocked by public fears. Genetic Literacy Project. 15. Рекомендации по организации производства, оценке качества, проведению доклинических и клинических исследований генотерапевтических лекарственных препаратов. М.: «Лаборатория знаний», 2018. http://clinicaltrials.gov 16. Statement from FDA Commissioner Scott Gottlieb, M.D. and Peter Marks, M.D., Ph.D., Director of the Center for Biologics Evaluation and Research on new policies to advance development of safe and effective cell and gene therapies. 17. Nomenclature schemes for advanced therapies (substances for gene therapies, substances for cell therapies, substances for cell-based gene therapies and virus-based therapies). 18. Олефир Ю.В. и др. Номенклатура биомедицинских клеточных продуктов. Ремедиум. 2017;3:6-11. 19. FDA. Approved Cellular and Gene Therapy Products. 	
--	--	--

Программное обеспечение

- Microsoft Office Professional Plus 2010 / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Microsoft Windows 7 Professional RUS / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Mozilla Firefox / Свободное лицензионное соглашение

- Вебинар

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

- Consultant Plus
- Garant system
- Библиотека ИБХ РАН

6. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Учебный план по дисциплине «Биоинженерия лекарственных препаратов на основе рекомбинантных белков и малых молекул» предусматривает промежуточный контроль и итоговый контроль в форме недифференцированного зачета. Промежуточный контроль проходит после освоения первого модуля в виде теста. Тест считается пройденным если обучающийся набрал 50 и более процентов. К итоговому тесту допускаются обучающиеся, которые прошли текущий контроль. Итоговый контроль проходит в виде теста по всем пройденным темам. Тест считается пройденным если обучающийся набрал 50 и более процентов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования
Аудитория	лекции	Интерактивная доска – 1 шт. Проектор – 1 шт. Моноблок – 1 шт. Доска – 1 шт. Стулья – 20 шт. Парты – 10 шт.
Аудитория	семинар	Интерактивная доска – 1 шт. Проектор – 1 шт. Моноблок – 1 шт. Доска – 1 шт. Стулья – 20 шт. Парты – 10 шт.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

7.1. Сведения о штатных научно-педагогических работниках (внешних совместителях), привлекаемых к реализации программы

№	Ф.И.О. преподавателей	Ученое звание, степень, должность	Год рождения	Общий стаж работы	Важнейшие публикации за последние пять лет (<i>не более трех</i>)
1	Габибов А.Г.	Академик РАН Профессор, д.х.н., Директор ИБХ РАН, Заведующий лабораторией биокатализа	1955	43	1. Ukrainskaya VM, Musatova OE, Volkov DV, Osipova DS, Pershin DS, Moysenovich AM, Evtushenko EG, Kulakovskaya EA, Maksimov EG, Zhang H, Rubtsov YP, Maschan MA, Stepanov AV, Gabibov AG (2023). CAR-tropic extracellular vesicles carry tumor-associated antigens and modulate CAR T cell functionality. Sci Rep 13 (1), 463 2. Lomakin YA, Ovchinnikova LA, Zakharova MN, Ivanova MV, Simaniv TO, Kabilov MR, Bykova NA, Mukhina VS, Kaminskaya AN, Tupikin AE,

					<p>Zakharova MY, Favorov AV, Illarioshkin SN, Belogurov AA, Gabibov AG (2022). Multiple Sclerosis Is Associated with Immunoglobulin Germline Gene Variation of Transitional B Cells. <i>Acta Naturae</i> 14 (4), 84–93</p> <p>3. Stepanov AV, Kalinin RS, Shipunova VO, Zhang D, Xie J, Rubtsov YP, Ukrainskaya VM, Schulga A, Konovalova EV, Volkov DV, Yaroshevich IA, Moysenovich AM, Belogurov AA, Zhang H, Telegin GB, Chernov AS, Maschan MA, Terekhov SS, Wu P, Deyev SM, Lerner RA, Gabibov AG, Altman S (2022). Switchable targeting of solid tumors by BsCAR T cells. <i>Proc Natl Acad Sci U S A</i> 119 (46), e2210562119</p>
2	Деев С.М.	<p>Академик РАН Профессор, д.б.н., Заведующий лабораторией молекулярной иммунологии</p>	1951	47	<p>1. Shipunova VO, Komedchikova EN, Kotelnikova PA, Nikitin MP, Deyev SM (2023). Targeted Two-Step Delivery of Oncotheranostic Nano-PLGA for HER2-Positive Tumor Imaging and Therapy In Vivo: Improved Effectiveness Compared to One-Step Strategy. <i>Pharmaceutics</i> 15 (3), 833.</p> <p>2. Xu T, Schulga A, Konovalova E, Rinne SS, Zhang H, Vorontsova O, Orlova A, Deyev SM, Tolmachev V, Vorobyeva A (2023). Feasibility of Co-Targeting HER3 and EpCAM Using Seribantumab and DARPIn–Toxin Fusion in a Pancreatic Cancer Xenograft Model. <i>Int J Mol Sci</i> 24 (3), 2838.</p> <p>3. Mamaeva AA, Frolova AY, Kakuev DL, Martynov VI, Deyev SM, Pakhomov AA (2023). Co-expression of</p>

					different proteins in Escherichia coli using plasmids with identical origins of replication. Biochem Biophys Res Commun 641, 57–60.
3	Есипов Р.С.	Д.х.н. Главный научный сотрудник лаборатории биофармацевтических технологий ИБХ РАН	1966	26	<p>1. Lykoshin DD, Kostromina MA, Azmukova VR, Esipov RS (2023). Chaperone-mediated production of active homodimer human bone morphogenetic protein – 2 in E. coli. Protein Expr Purif 206, 1062452.</p> <p>2. Eletskaia BZ, Berzina MY, Fateev IV, Kayushin AL, Dorofeeva EV, Lutonina OI, Zorina EA, Antonov KV, Paramonov AS, Muzyka IS, Zhukova OS, Kiselevskiy MV, Miroshnikov AI, Esipov RS, Konstantinova ID (2023). Enzymatic Synthesis of 2-Chloropurine Arabinonucleosides with Chiral Amino Acid Amides at the C6 Position and an Evaluation of Antiproliferative Activity In Vitro. Int J Mol Sci 24 (7), 6223</p> <p>3. Nemashkalova EL, Shevelyova MP, Machulin AV, Lykoshin DD, Esipov RS, Deryusheva EI (2023). Heparin-Induced Changes of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF165) Structure. Biomolecules 13 (1), 98</p>
4	Воробьев И.И.	Д.х.н., доцент, Старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии гликопротеинов	1973	21	<p>1. Orlova NA, Dayanova LK, Gayamova EA, Sinegubova MV, Kovnir SV, Vorobiev II (2022). Targeted Knockout of the dhfr, glul, bak1, and bax Genes by the Multiplex Genome Editing in CHO Cells. Dokl Biochem Biophys 502 (1), 40–44</p> <p>2. Kolesov DE, Sinegubova MV, Dayanova LK, Dolzhikova IV, Vorobiev II,</p>

					<p>Orlova NA (2022). Fast and Accurate Surrogate Virus Neutralization Test Based on Antibody-Mediated Blocking of the Interaction of ACE2 and SARS-CoV-2 Spike Protein RBD. <i>Diagnostics (Basel)</i> 12 (2),</p> <p>3. Bobik TV, Kostin NN, Skryabin GA, Tsabai PN, Simonova MA, Knorre VD, Stratienco ON, Aleshchenko NL, Vorobiev II, Khurs EN, Mokrushina YA, Smirnov IV, Alekhin AI, Nikitin AE, Gabibov AG (2021). COVID-19 in Russia: Clinical and Immunological Features of the First-Wave Patients. <i>Acta Naturae</i> 13 (1), 102–115.</p>
5	Долгих Д.А.	Профессор, д.б.н., Главный научный сотрудник лаборатории инженерии белка	1954	44	<p>1. Petrovskaya LE, Lukashev EP, Mamedov MD, Kryukova EA, Balashov SP, Dolgikh DA, Rubin AB, Kirpichnikov MP, Siletsky SA (2023). Oriented Insertion of ESR-Containing Hybrid Proteins in Proteoliposomes. <i>Int J Mol Sci</i> 24 (8).</p> <p>2. Petrovskaya LE, Kryukova EA, Gapizov SS, Boldyreva EF, Dolgikh DA, Kirpichnikov MP (2022). Deletion Variants of Autotransporter from <i>Psychrobacter cryohalolentis</i> Increase Efficiency of 10FN3 Exposure on the Surface of <i>Escherichia coli</i> Cells. <i>Biochemistry (Mosc)</i> 87 (9), 932–939.</p> <p>3. Argentova VV, Aliev TK, Panina AA, Dolgikh DA, Kirpichnikov MP (2023). Optimization of recombinant antibody production based on the vector design and the level of metabolites for generation of Ig-producing stable cell lines. <i>J Genet Eng Biotechnol</i> 21(1): 23.</p>

6	Алиев Т.К.	К.х.н., н.с. лаборатории инженерии белка	1966	31	<p>1. Toporova V.A., Argentova V.V. *, Aliev T.K., Panina A.A., Dolgikh D.A., Kirpichnikov M.P. Optimization of recombinant antibody production based on the vector design and the level of metabolites for generation of Ig- producing stable cell lines. Journal, genetic engineering & biotechnology, издательство Academy of Scientific Research and Technology, Information and Scientific Services Sector, National Information and Documentation Center ([Cairo], Egypt), 2023., № 21, с. 1-39.</p> <p>2. Rybchenko Vladislav S., Aliev Teimur K., Panina Anna A., Kirpichnikov Mikhail P., Dolgikh Dmitry A. Targeted Cytokine Delivery for Cancer Treatment: Engineering and Biological Effects. Pharmaceuticals, издательство MDPI (Basel, Switzerland), 2023., том 15, № 2, с. 336.</p> <p>3. Tan Tong San, Aliev Teimur, Trudil David, Larina Maria, Argentova Victoria, Firdaus Muhammad Jasrie, Benny Paula, Woo Vivien S.T, Lane E.Birgitte. Detrimental Effects of IFN-γ on an Epidermolysis Bullosa Simplex Cell Model and Protection by a Humanized Anti-IFN-γ Monoclonal Antibody Badowski Cedric. JID Innovations, издательство Elsevier (United States), 2022., том 2, № 2, с. 1-13.</p>
7	Белогуров А.А.	Профессор РАН, д.х.н., Зам. директора по науке ИБХ РАН Заведующий лабораторией молекулярной биомедицины	1984	14	<p>1. Smirnova EV, Rakitina TV, Ziganshin RH, Saratov GA, Arapidi GP, Belogurov AA, Kudriaeva AA (2023). Identification of Myelin Basic Protein Proximity Interactome Using TurboID Labeling</p>

					<p>Proteomics. Cells 12 (6), 944.</p> <p>2. Saratov GA, Vladimirov VI, Novoselov AL, Ziganshin RH, Chen G, Baymukhametov TN, Konevega AL, Belogurov AA, Kudriaeva AA (2023). Myelin Basic Protein Fragmentation by Engineered Human Proteasomes with Different Catalytic Phenotypes Revealed Direct Peptide Ligands of MS-Associated and Protective HLA Class I Molecules. Int J Mol Sci 24 (3), 2091.</p> <p>3. Ishina IA, Zakharova MY, Kurbatskaia IN, Mamedov AE, Belogurov AA, Gabibov AG. Specific Interaction Regulates Car-T Cells Cytotoxic Activity toward Malignancy. Dokl Biochem Biophys. (2023). MHC Class II Presentation in Autoimmunity. Cells 12 (2), 314.</p>
8	Смирнов И.В.	Член.-корр. РАН Профессор, д.х.н., Руководитель отдела пептидно-белковых технологий	1982	16	<p>1. Terekhov SS, Shmygarev VI, Purtov KV, Smirnov IV, Yampolsky IV, Tsarkova AS (2022). Drug design strategies for the treatment of coronavirus infection. Bulletin of Russian State Medical University 6 (6), 126–128.</p> <p>2. Shmygarev VI, Prokopenko YA, Terekhov SS, Zakharova MY, Dubinnyi MA, Smirnov IV, Yampolsky IV, Tsarkova AS (2022). Amicoumacin-based prodrug development approach. Bulletin of Russian State Medical University 6 (2022), 99–105.</p> <p>3. Mamchur AA, Stanishneva-Konvalova TB, Mokrushina YA, Abrikosova VA, Guo Y, Zhang H, Terekhov SS, Smirnov IV, Yaroshevich IA (2022). Conformational Dynamics of the Receptor-Binding Domain of the SARS-CoV-2 Spike Protein.</p>

					Biomedicines 10 (12), 3233.
9	Мягких И.В.	Заместитель директора по науке ИБХ РАН, Заведующий лабораторией биофармацевтики	1959	39	<p>1. Tereshin MN, Komyakova AM, Stepanenko VN, Myagkikh IV, Shoshina NS, Korolkova YV, Leychenko EV, Kozlov SA (2022). Optimized method for the recombinant production of a sea anemone's peptide. MENDELEEV COMMUN 32 (6), 745–7462.</p> <p>2. Makarov DA, Zinchenko AA, Stepanenko VN, Kalinin DS, Melikhova TD, Nokel EA, Gasparyan ME, Myagkih IV, Dolgikh DA (2020). Development of a Pilot Technology for the Production of the Recombinant Human Enteropeptidase Light Chain in Soluble and Immobilized Forms. Russ. J. Bioorganic Chem. 46 (6), 1052–1060</p> <p>3. Макаров ДА, Зинченко АА, Степаненко ВН, Калинин ДС, Мелихова ТД, Нокель ЕА, Гаспарян МЭ, Мягких ИВ, Долгих ДА (2020). Разработка пилотной технологии получения рекомбинантной легкой цепи энтеропептидазы человека в растворимой и иммобилизованной формах. Bioorg Khim. 46(6), 676-678.</p>
10	Степаненко В.Н.	К.б.н., Руководитель опытного биотехнологического производства ИБХ РАН	1980	18	<p>1. Tereshin MN, Komyakova AM, Stepanenko VN, Myagkikh IV, Shoshina NS, Korolkova YV, Leychenko EV, Kozlov SA (2022). Optimized method for the recombinant production of a sea anemone's peptide. MENDELEEV COMMUN 32 (6), 745–746</p> <p>2. Makarov DA, Zinchenko AA, Stepanenko VN, Kalinin DS, Melikhova TD, Nokel EA, Gasparyan ME, Myagkih IV, Dolgikh DA (2020). Development of a Pilot Technology for the Production</p>

					<p>of the Recombinant Human Enteropeptidase Light Chain in Soluble and Immobilized Forms. Russ. J. Bioorganic Chem. 46 (6), 1052–1060</p> <p>3. Макаров ДА, Зинченко АА, Степаненко ВН, Калинин ДС, Мелихова ТД, Нокель ЕА, Гаспарян МЭ, Мягких ИВ, Долгих ДА (2020). Разработка пилотной технологии получения рекомбинантной легкой цепи энтеропептидазы человека в растворимой и иммобилизованной формах. Bioorg Khim. 46(6), 676-678.</p>
--	--	--	--	--	--

7.2. Использование наглядных пособий и других учебных материалов при реализации программы

1. Мультимедийные презентации к лекционным и практическим занятиям.
2. Федеральная нормативно-правовая документация (приказы, положения, стандарты и инструктивные письма).
3. Локальная нормативно-правовая документация (положения, рабочие учебные планы, рабочие программы).

8. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

1. Рыскина Е.А. доктор биолог. наук. Профессор базовой кафедры Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. (модуль 1).

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дополнительной профессиональной программе повышения квалификации

«Биоинженерия лекарственных препаратов на основе рекомбинантных белков и малых молекул»

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые модули	Компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых вопросов	Другие оценочные средства	
				Вид	Кол-во
1	Модуль 1	ПК-1; ПК-2	10	тест	1
2	Модуль 1 и 2	ПК-2; ПК-3	15	тест	1

9.2. Оценочные средства для промежуточного (текущего) контроля.

Перечень вопросов для подготовки к текущему контролю.

1. ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ ОТБОРА ПРОДУЦЕНТА В КАЧЕСТВЕ БИООБЪЕКТА:

- 1) быстрое накопление биомассы
- 2) устойчивость к заражению посторонней микрофлорой
- 3) способность синтезировать целевой продукт
- 4) способность расти на дешевых питательных средах
- 5) секреция целевого продукта в культуральную жидкость

2. ДОНАТОР – ЭТО БИОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ:

- 1) фермент-биокатализатор процесса биотрансформации
- 2) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств
- 3) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности
- 4) поставляющий материал для производства лекарственных средств с прекращением дальнейшей жизнедеятельности

3. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ:

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) селекция
- 3) генная инженерия
- 4) интродукция растений

4. СКРИНИНГ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ:

- 1) совершенствование путем химической трансформации
- 2) совершенствование путем биотрансформации
- 3) поиск и отбор («просеивание») природных структур
- 4) полный химический синтез
- 5) изменение пространственной конфигурации природных структур

5. РОЛЬ ИНДУКТОРА МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ?

- 1) субстраты
- 2) конечный продукт реакции
- 3) первичные метаболиты
- 4) вторичные метаболиты

6. РЕТРОИНГИБИРОВАНИЕ КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ПРИ БИОСИНТЕЗЕ БАВ – ЭТО ПОДАВЛЕНИЕ:

- 1) активности последнего фермента метаболической цепи
- 2) активности всех ферментов метаболической цепи
- 3) активности начального фермента метаболической цепи
- 4) транскрипции

7. ОПЕРАТОР – ЭТО?

- 1) начальный участок транскриптона
- 2) стартовая точка транскрипции
- 3) начальный участок экзона
- 4) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в прокариотической клетке
- 5) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в эукариотической клетке

8. МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКАХ БИОБЪЕКТОВ ЯВЛЯЕТСЯ?

- 1) дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2) ДНК-полимераза
- 3) РНК-полимераза
- 4) рибосома
- 5) информационная РНК

9. РЕПАРАЦИЯ – ЭТО?

- 1) обратное мутирование к исходному фенотипу
- 2) механизм исправления повреждений ДНК
- 3) процесс слияния лимфоцитов и миеломных клеток
- 4) отбор клеток по определенным признакам

10. РЕВЕРАНТ – ЭТО?

- 1) организм, возникший в результате мутации
- 2) органоид клеточного ядра
- 3) отрезок молекулы ДНК
- 4) организм, возникший в результате повторной мутации

11. ПРЕИМУЩЕСТВО КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПЕРЕД СКРЕЩИВАНИЕМ:

- 1) направленные комбинации генов
- 2) быстрая селекция новых вариантов
- 3) преодоление видовых и родовых барьеров
- 4) мутационные изменения генома

12. МЕТОД КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЖИВОТНЫМ КЛЕТКАМ НАЗЫВАЕТСЯ?

- 1) гибридной технологией
- 2) фузией протопластов
- 3) генной инженерией
- 4) гибридизацией
- 5) технологией рекомбинантных ДНК

13. ГИБРИДИЗАЦИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ВОЗМОЖНА, ЕСЛИ КЛЕТКИ ИСХОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОБЛАДАЮТ:

- 1) половой совместимостью
- 2) половой несовместимостью
- 3) совместимость не имеет существенного значения
- 4) видоспецифичностью
- 5) ферментативной активностью

14. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) «улиточный фермент»
- 4) пепсин
- 5) солизим

15. ЗА ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК МОЖНО СЛЕДИТЬ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА?

- 1) вискозиметрии
- 2) колориметрии
- 3) фазово-контрастной микроскопии
- 4) электронной микроскопии

16. ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОТОПЛАСТОВ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ ХРАНЕНИИ:

- 1) в холоде
- 2) в гипертонической среде
- 3) в среде с добавлением антиоксидантов
- 4) в анаэробных условиях
- 5) в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ)

17. ДЛЯ ПРОТОПЛАСТИРОВАНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯТ СУСПЕНЗИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ В?

- 1) лаг-фазе
- 2) фазе ускоренного роста
- 3) логарифмической фазе
- 4) фазе замедленного роста
- 5) стационарной фазе

18. ЛИЗОЦИМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 3) бактерий
- 4) клеток животных

19. КОМПЛЕКС ЦЕЛЛЮЛАЗ, ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ И ПЕКТИНАЗ, ПРОДУЦИРУЕМЫЙ ГРИБАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 3) клеток животных
- 4) актиномицетов

20. МОНОКЛОНАЛЬНЫЕ АНТИТЕЛА ПОЛУЧАЮТ В ПРОИЗВОДСТВЕ:

- 1) фракционированием антител организма
- 2) фракционированием лимфоцитов
- 3) по гибридомной технологии
- 4) очисткой антител методом аффинной хроматографии
- 5) химико-ферментативным синтезом

21. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИБРИДОМ β -ЛИМФОЦИТЫ ВЫДЕЛЯЮТ ИЗ ТКАНЕЙ:

- 1) печени
- 2) селезенки
- 3) тимуса
- 4) кишечника
- 5) поджелудочной железы

22. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГИБРИДОМ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ МЕТОДОМ

in vivo

- 1) на мышах
- 2) на кроликах
- 3) на крысах
- 4) на кошках

23. ТРАНСПЛАНТАЦИЮ ОПУХОЛИ В МЕТОДЕ in vivo ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГИБРИДОМ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ?

- 1) внутримышечно
- 2) внутрибрюшинно
- 3) внутривенно
- 4) подкожно

24. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) вирусы
- 2) сине-зеленые водоросли
- 3) простейшие
- 4) грибы

25. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) дрожжи
- 2) зубактерии
- 3) актиномицеты
- 4) вирусы

26. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) водоросли
- 2) зубактерии
- 3) актиномицеты
- 4) вирусы

27. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) зубактерии
- 2) актиномицеты
- 3) простейшие
- 4) вирусы

28. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ:

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) клеточная инженерия
- 3) интрадукция растений
- 4) селекция

29. РОЛЬ ИНДУКТОРА МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ?

- 1) конечный продукт реакции
- 2) аналоги субстрата
- 3) первичные метаболиты
- 4) вторичные метаболиты

30. ОРГАНИЗМ, ВОЗНИКШИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВТОРНОЙ МУТАЦИИ - ЭТО?

- 1) оператор
- 2) реверант
- 3) солизим
- 4) субстрат

31. К ЖИВОТНЫМ КЛЕТКАМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО МЕТОД КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ:

- 1) технологией рекомбинантных ДНК
- 2) фузией протопластов
- 3) генной инженерией
- 4) гибридизацией
- 5) гибридомной технологией

32. ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) пепсин
- 4) «улиточный фермент»
- 5) солизим

33. КАК ДОСТИГАЕТСЯ ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОТОПЛАСТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ?

- 1) в холоде
- 2) в среде с добавлением антиоксидантов
- 3) в гипертонической среде
- 4) в анаэробных условиях
- 5) в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ)

34. ЛИЗОЦИМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 4) клеток животных
- 5) актиномицетов

35. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ?

- 1) вирусы
- 2) актиномицеты
- 3) простейшие
- 4) грибы

36. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА?

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком биологической очистки
- 4) биореакторами и биообъектами

37. УЧАСТОК РАЗДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСИТСЯ К СТУПЕНИ ИЕРАРХИИ:

- 1) первой

- 2) второй
- 3) третьей
- 4) четвертой

38. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ПРЕДСТАВЛЕНА

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком биологической очистки
- 4) аэротенками

39. ВТОРАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком разделения культуральной суспензии
- 4) флотаторами

40. ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БТС ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) заводом микробиологического синтеза
- 2) участком выделения и очистки БАВ
- 3) цехом биосинтеза
- 4) участком разделения культуральной суспензии

41. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
СТЕРИЛИЗУЮТ:

- 1) УФ-облучением
- 2) нагреванием
- 3) фильтрованием
- 4) радиацией в малых дозах
- 5) антибиотическими веществами

42. ФОТОАВТОТРОФЫ – ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют диоксид углерода и минеральные вещества
- 3) используют органические вещества
- 4) используют энергию окисления неорганических веществ

43. ХЕМОЛИТОТРОФЫ-ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И ДЫХАНИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют диоксид углерода и минеральные вещества
- 3) используют органические вещества
- 4) используют энергию света

44. УРАВНЕНИЕ МОНО ОПИСЫВАЕТ:

- 1) лимитирование скорости размножения биообъектов в техногенной нише компонентами питательной среды
- 2) эффективность выбранного режима стерилизации питательной среды
- 3) скорость фильтрования питательной среды
- 4) энергетическую ценность питательной среды

45. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком разделения культуральной суспензии
- 4) флотаторами

46. ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БТС ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) участком биологической очистки
- 3) цехом биоконверсии
- 4) участком разделения культуральной суспензии

47. ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ СТЕРИЛИЗУЮТ:

- 1) УФ-облучением
- 2) нагреванием
- 3) радиацией в малых дозах
- 4) фильтрованием
- 5) антибиотическими веществами

48. ФОТОАВТОТРОФЫ – ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют органические вещества
- 3) используют энергию света
- 4) используют энергию окисления неорганических веществ

49. ХЕМОЛИТОТРОФЫ-ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И ДЫХАНИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют органические вещества
- 3) используют энергию окисления неорганических веществ
- 4) используют энергию света

50. АНТИБИОТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ?

- 1) первичными метаболитами
- 2) вторичными метаболитами
- 3) аминокислотами
- 4) ферментами

51. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГЕНОМИКИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ ПОСЛЕ?

- 1) установления структуры ДНК
- 2) создания концепции гена
- 3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
- 4) полного секвенирования генома у ряда микроорганизмов

52. ГЕНЫ HOUSE KEEPING У ПАТОГЕННОГО МИКРООРГАНИЗМА ЭКСПРЕССИРУЮТСЯ?

- 1) в инфицированном организме хозяина

- 2) всегда
- 3) только на искусственных питательных средах
- 4) частично

53. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКОГО АМИНОГЛИКОЗИДА АМИКАЦИНА ОБУСЛОВЛЕНО:

- 1) активностью против анаэробных патогенов
- 2) отсутствием нефротоксичности
- 3) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминогликозиды
- 4) активное выделение из клетки

54. ЗАЩИТА ПРОДУЦЕНТОВ АМИНОГЛИКОЗИДОВ ОТ СОБСТВЕННОГО АНТИБИОТИКА:

- 1) низкое сродство рибосом
- 2) временная ферментативная инактивация
- 3) компартментация
- 4) утолщение клеточной стенки

55. ЦЕФАЛОСПОРИН ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ, УСТОЙЧИВЫЙ К БЕТА-АКТАМАЗАМ ГРАМПЛОЖИТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ:

- 1) цефазолин
- 2) цефтриаксон
- 3) цефепим
- 4) цефпролекс

56. ПЕНИЦИЛЛИНАЦИЛАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) при проверке заводских серий пенициллина на стерильность
- 2) при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий
- 3) при получении полусинтетических пенициллинов
- 4) при снятии аллергических реакций на пенициллин

9.3. Оценочные средства для итогового контроля (зачет).

Перечень вопросов для подготовки к итоговому контролю.

1. ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ ОТБОРА ПРОДУЦЕНТА В КАЧЕСТВЕ БИООБЪЕКТА:

- 1) быстрое накопление биомассы
- 2) устойчивость к заражению посторонней микрофлорой
- 3) способность синтезировать целевой продукт
- 4) способность расти на дешевых питательных средах
- 5) секреция целевого продукта в культуральную жидкость

2. ДОНАТОР – ЭТО БИОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ:

- 1) фермент-биокатализатор процесса биотрансформации
- 2) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств
- 3) поставляющий материал для процесса производства лекарственных средств без ущерба для своей жизнедеятельности
- 4) поставляющий материал для производства лекарственных средств с прекращением дальнейшей жизнедеятельности

2. НОВЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ:

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) селекция
- 3) геновая инженерия
- 4) интродукция растений

4. СКРИНИНГ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ:

- 1) совершенствование путем химической трансформации
- 2) совершенствование путем биотрансформации
- 3) поиск и отбор («просеивание») природных структур
- 4) полный химический синтез
- 5) изменение пространственной конфигурации природных структур

5. РОЛЬ ИНДУКТОРА МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ?

- 1) субстраты
- 2) конечный продукт реакции
- 3) первичные метаболиты
- 4) вторичные метаболиты

6. РЕТРОИНГИБИРОВАНИЕ КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ПРИ БИОСИНТЕЗЕ БАВ – ЭТО ПОДАВЛЕНИЕ:

- 1) активности последнего фермента метаболической цепи
- 2) активности всех ферментов метаболической цепи
- 3) активности начального фермента метаболической цепи
- 4) транскрипции

7. ОПЕРАТОР – ЭТО?

- 1) начальный участок транскрипта
- 2) стартовая точка транскрипции
- 3) начальный участок экзона
- 4) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в прокариотической клетке
- 5) участок ДНК, связывающий белки-регуляторы транскрипции в эукариотической клетке

8. МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКАХ БИООБЪЕКТОВ ЯВЛЯЕТСЯ?

- 1) дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2) ДНК-полимераза
- 3) РНК-полимераза
- 4) рибосома
- 5) информационная РНК

9. РЕПАРАЦИЯ – ЭТО?

- 1) обратное мутирование к исходному фенотипу
- 2) механизм исправления повреждений ДНК
- 3) процесс слияния лимфоцитов и миеломных клеток
- 4) отбор клеток по определенным признакам

10. РЕВЕРАНТ – ЭТО:

- 1) организм, возникший в результате мутации

- 2) органоид клеточного ядра
- 3) отрезок молекулы ДНК
- 4) организм, возникший в результате повторной мутации

11. ПРЕИМУЩЕСТВО КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПЕРЕД СКРЕЩИВАНИЕМ:

- 1) направленные комбинации генов
- 2) быстрая селекция новых вариантов
- 3) преодоление видовых и родовых барьеров
- 4) мутационные изменения генома

12. МЕТОД КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЖИВОТНЫМ КЛЕТКАМ НАЗЫВАЕТСЯ?

- 1) гибридной технологией
- 2) фузией протопластов
- 3) генной инженерией
- 4) гибридизацией
- 5) технологией рекомбинантных ДНК

13. ГИБРИДИЗАЦИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ВОЗМОЖНА, ЕСЛИ КЛЕТКИ ИСХОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОБЛАДАЮТ:

- 1) половой совместимостью
- 2) половой несовместимостью
- 3) совместимость не имеет существенного значения
- 4) видоспецифичностью
- 5) ферментативной активностью

14. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) «улиточный фермент»
- 4) пепсин
- 5) солизим

15. ЗА ОБРАЗОВАНИЕМ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК МОЖНО СЛЕДИТЬ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА

- 1) вискозиметрии
- 2) колориметрии
- 3) фазово-контрастной микроскопии
- 4) электронной микроскопии

17. ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОТОПЛАСТОВ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИ ХРАНЕНИИ:

- 1) в холоде
- 2) в гипертонической среде
- 3) в среде с добавлением антиоксидантов
- 4) в анаэробных условиях
- 5) в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ)

17. ДЛЯ ПРОТОПЛАСТИРОВАНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯТ СУСПЕНЗИОННЫЕ КУЛЬТУРЫ В?

- 1) лаг-фазе

- 2) фазе ускоренного роста
- 3) логарифмической фазе
- 4) фазе замедленного роста
- 5) стационарной фазе

18. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ АКТИНОМИЦЕТОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) «улиточный фермент»
- 4) пепсин
- 5) солизим

18. ЛИЗОЦИМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 3) бактерий
- 4) клеток животных

19. КОМПЛЕКС ЦЕЛЛЮЛАЗ, ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ И ПЕКТИНАЗ, ПРОДУЦИРУЕМЫЙ ГРИБАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 3) клеток животных
- 4) актиномицетов

20. МОНОКЛОНАЛЬНЫЕ АНТИТЕЛА ПОЛУЧАЮТ В ПРОИЗВОДСТВЕ:

- 1) фракционированием антител организма
- 2) фракционированием лимфоцитов
- 3) по гибридомной технологии
- 4) очисткой антител методом аффинной хроматографии
- 5) химико-ферментативным синтезом

21. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИБРИДОМ β -ЛИМФОЦИТЫ ВЫДЕЛЯЮТ ИЗ ТКАНЕЙ:

- 1) печени
- 2) селезенки
- 3) тимуса
- 4) кишечника
- 5) поджелудочной железы

23. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГИБРИДОМ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ МЕТОДОМ *in vivo*

- 1) на мышцах
- 2) на кроликах
- 3) на крысах
- 4) на кошках

23. ТРАНСПЛАНТАЦИЮ ОПУХОЛИ В МЕТОДЕ *in vivo* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ГИБРИДОМ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ?

- 1) внутримышечно
- 2) внутрибрюшинно

- 3) внутривенно
- 4) подкожно

24. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) вирусы
- 2) сине-зеленые водоросли
- 3) простейшие
- 4) грибы

25. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) дрожжи
- 2) эубактерии
- 3) актиномицеты
- 4) вирусы

26. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) водоросли
- 2) эубактерии
- 3) актиномицеты
- 4) вирусы

27. ЭУКАРИОТАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) эубактерии
- 2) актиномицеты
- 3) простейшие
- 4) вирусы

29. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИООБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ:

- 1) индуцированный мутагенез
- 2) клеточная инженерия
- 3) интрадукция растений
- 4) селекция

29. РОЛЬ ИНДУКТОРА МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬ?

- 1) конечный продукт реакции
- 2) аналоги субстрата
- 3) первичные метаболиты
- 4) вторичные метаболиты

30. ОРГАНИЗМ, ВОЗНИКШИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВТОРНОЙ МУТАЦИИ - ЭТО?

- 1) оператор
- 2) реверант
- 3) солизим
- 4) субстрат

31. К ЖИВОТНЫМ КЛЕТКАМ ПРИМЕНИТЕЛЬНО МЕТОД КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ:

- 1) технологией рекомбинантных ДНК
- 2) фузией протопластов

- 3) генной инженерией
- 4) гибридизацией
- 5) гибридной технологией

32. ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) лизоцим
- 2) трипсин
- 3) пепсин
- 4) «улиточный фермент»
- 5) солизим

34. КАК ДОСТИГАЕТСЯ ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОТОПЛАСТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ?

- 1) в холоде
- 2) в среде с добавлением антиоксидантов
- 3) в гипертонической среде
- 4) в анаэробных условиях
- 5) в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ)

34. ЛИЗОЦИМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ:

- 1) клеток растений
- 2) клеток грибов
- 4) клеток животных
- 5) актиномицетов

35. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ?

- 1) вирусы
- 2) актиномицеты
- 3) простейшие
- 4) грибы

36. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА?

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком биологической очистки
- 4) биореакторами и биообъектами

37. УЧАСТОК РАЗДЕЛЕНИЯ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТНОСИТСЯ К СТУПЕНИ ИЕРАРХИИ:

- 1) первой
- 2) второй
- 3) третьей
- 4) четвертой

38. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком биологической очистки

4) аэротенками

39. ВТОРАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком разделения культуральной суспензии
- 4) флотаторами

40. ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БТС ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) заводом микробиологического синтеза
- 2) участком выделения и очистки БАВ
- 3) цехом биосинтеза
- 4) участком разделения культуральной суспензии

41. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА СТЕРИЛИЗУЮТ:

- 1) УФ-облучением
- 2) нагреванием
- 3) фильтрованием
- 4) радиацией в малых дозах
- 5) антибиотическими веществами

42. ФОТОАВТОТРОФЫ – ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют диоксид углерода и минеральные вещества
- 3) используют органические вещества
- 4) используют энергию окисления неорганических веществ

43. ХЕМОЛИТОТРОФЫ-ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И ДЫХАНИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют диоксид углерода и минеральные вещества
- 3) используют органические вещества
- 4) используют энергию света

44. УРАВНЕНИЕ МОНО ОПИСЫВАЕТ:

- 1) лимитирование скорости размножения биообъектов в техногенной нише компонентами питательной среды
- 2) эффективность выбранного режима стерилизации питательной среды
- 3) скорость фильтрования питательной среды
- 4) энергетическую ценность питательной среды

45. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) цехом биосинтеза
- 3) участком разделения культуральной суспензии
- 4) флотаторами

46. ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ ИЕРАРХИИ БТС ПРЕДСТАВЛЕНА:

- 1) биохимическим комбинатом
- 2) участком биологической очистки
- 3) цехом биоконверсии
- 4) участком разделения культуральной суспензии

48. ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ СТЕРИЛИЗУЮТ:

- 1) УФ-облучением
- 2) нагреванием
- 3) радиацией в малых дозах
- 4) фильтрованием
- 5) антибиотическими веществами

48. ФОТОАВТОТРОФЫ – ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют органические вещества
- 3) используют энергию света
- 4) используют энергию окисления неорганических веществ

49. ХЕМОЛИТОТРОФЫ-ОРГАНИЗМЫ, КОТОРЫЕ ДЛЯ РОСТА И ДЫХАНИЯ:

- 1) нуждаются в факторах роста
- 2) используют органические вещества
- 3) используют энергию окисления неорганических веществ
- 4) используют энергию света

50. АНТИБИОТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ?

- 1) первичными метаболитами
- 2) вторичными метаболитами
- 3) аминокислотами
- 4) ферментами

53. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГЕНОМИКИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СТАЛО ВОЗМОЖНЫМ ПОСЛЕ?

- 1) установления структуры ДНК
- 2) создания концепции гена
- 3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
- 4) полного секвенирования генома у ряда микроорганизмов

54. ГЕНЫ HOUSE KEEPING У ПАТОГЕННОГО МИКРООРГАНИЗМА ЭКСПРЕССИРУЮТСЯ?

- 1) в инфицированном организме хозяина
- 2) всегда
- 3) только на искусственных питательных средах
- 4) частично

53. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКОГО АМИНОГЛИКОЗИДА АМИКАЦИНА ОБУСЛОВЛЕНО:

- 1) активностью против анаэробных патогенов
- 2) отсутствием нефротоксичности

- 3) устойчивостью к защитным ферментам у бактерий, инактивирующим другие аминокликозиды
- 4) активное выделение из клетки

54. ЗАЩИТА ПРОДУЦЕНТОВ АМИНОГЛИКОЗИДОВ ОТ СОБСТВЕННОГО АНТИБИОТИКА:

- 1) низкое сродство рибосом
- 2) временная ферментативная инактивация
- 3) компартментация
- 4) утолщение клеточной стенки

56. ЦЕФАЛОСПОРИН ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ, УСТОЙЧИВЫЙ К БЕТА-ЛАКТАМАЗАМ ГРАМПЛОЖИТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ:

- 1) цефазолин
- 2) цефтриаксон
- 3) цефепим
- 4) цефролекс

56. ПЕНИЦИЛЛИНАЦИЛАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) при проверке заводских серий пенициллина на стерильность
- 2) при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий
- 3) при получении полусинтетических пенициллинов
- 4) при снятии аллергических реакций на пенициллин

57. СВОЙСТВО БЕТА-ЛАКТАМОВ, ИЗ-ЗА КОТОРОГО ИХ СЛЕДУЕТ, СОГЛАСНО GMP, НАРАБАТЫВАТЬ В ОТДЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ:

- 1) общая токсичность
- 2) хроническая токсичность
- 3) эмбриотоксичность
- 4) аллергенность

58. БИОСИНТЕЗ АНТИБИОТИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА, УСИЛИВАЕТСЯ И НАСТУПАЕТ РАНЬШЕ НА СРЕДАХ:

- 1) богатых источниками азота
- 2) богатых источниками углерода
- 3) богатых источниками фосфора
- 4) бедных питательными веществами

59. СКРИНИНГ (ЛЕКАРСТВ) ЭТО?

- 1) совершенствование путем химической трансформации
- 2) совершенствование путем биотрансформации
- 3) поиск и отбор («просеивание») природных структур
- 4) конечная внутриклеточная мишень

60. ТАРГЕТ ЭТО?

- 1) сайт на поверхности клетки
- 2) промежуточная мишень внутри клетки
- 3) конечная внутриклеточная мишень
- 4) нефункциональная группа внутри молекулы

61. С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ АНТИБИОТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) первичными метаболитами
- 2) аминокислоты
- 3) ферменты
- 4) вторичными метаболитами

62. У ПАТОГЕННОГО МИКРООРГАНИЗМА ГЕНЫ HOUSE KEEPING ЭКСПРЕССИРУЮТСЯ:

- 1) в инфицированном организме хозяина
- 2) всегда
- 3) частично
- 4) только на искусственных питательных средах

63. ОТ СОБСТВЕННОГО АНТИБИОТИКА ПРОДУЦЕНТЫ АМИНОГЛИКОЗИДОВ ЗАЩИЩАЮТСЯ С ПОМОЩЬЮ?

- 1) низкое сродство рибосом
- 2) временная ферментативная инактивация
- 3) компартментация
- 4) утолщение клеточной стенки

64. ЧТО ТАКОЕ АКТИВНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ АНТИБИОТИКА ИЗ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ – ЭТО?

- 1) экранирование рибосомы
- 2) эффлюкс
- 3) снижение проницаемости внешних клеточных структур
- 4) ремиссия

65. КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ СОСТОИТ ИЗ?

- 1) хитина
- 2) пептидогликана
- 3) липополисахаридов
- 4) липопротеинов

66. МЕСТА ЕСТЕСТВЕННОГО ОБИТАНИЯ ПРОДУЦЕНТОВ: АНТИБИОТИКОВ

- 1) почва
- 2) воздух
- 3) деревья
- 4) проточная вода

67. ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ КАК ПРОДУЦЕНТЫ АНТИБИОТИКОВ:

- 1) одноклеточные эукариоты
- 2) многоклеточные эукариоты
- 3) одноклеточные прокариоты
- 4) многоклеточные прокариоты

68. КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА АКТИНОМИЦЕТОВ СОСТОИТ ИЗ:

- 1) хитина
- 2) пептидогликана

- 3) липополисахаридов
- 4) липопротеинов

69. АКТИНОМИЦЕТЫ ПРОДУЦИРУЮТ:

- 1) стрептомицины
- 2) витамины
- 3) аминокислоты
- 4) ферменты

70. ПОД ОБОЛОЧКОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ ПОДРАЗУМЕВАЮТ:

- 1) внешнюю мембрану
- 2) клеточную стенку
- 3) совокупность мембраны, стенки и ЦПМ
- 4) цитоплазматическую мембрану

71. ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИБИОТИКОВ:

- 1) выше 30°C
- 2) 24-29°C
- 3) 15-18°C
- 4) 18-22°C

72. ИНТЕНСИВНОМУ БИОСИНТЕЗУ АНТИБИОТИКОВ СПОСОБСТВУЕТ:

- 1) уменьшение в питательной среде источников углерода
- 2) увеличение в питательной среде источников азота
- 3) увеличение глюкозы
- 4) увеличение в питательной среде источников фосфора

73. ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ:

- 1) дисбактериоз
- 2) ОРВИ
- 3) переломы
- 4) авитаминоз

74. ЦЕФАЛОСПОРИН КАКОГО ПОКОЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫЙ К БЕТА-ЛАКТАМАЗАМ ГРАМПЛОЖИТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ:

- 1) четвертого поколения
- 2) первого поколения
- 3) третьего поколения
- 4) второго поколения

75. АНТИБИОТИКИ ГРУППЫ ЦЕФАЛОСПАРИНОВ ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) ингибиторами синтеза белка
- 2) ингибиторами ДНК-гиказы
- 3) ингибиторами синтеза клеточной стенки
- 4) ингибитором синтеза нуклеиновых кислот

76. МИШЕНЬ ДЛЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В МИКРОБНОЙ КЛЕТКЕ ИНАЧЕ НАЗЫВАЮТ?

- 1) таргет

- 2) промотор
- 3) сайт
- 4) экзон

77. МЕСТА ЕСТЕСТВЕННОГО ОБИТАНИЯ ПРОДУЦЕНТОВ АНТИБИОТИКОВ:

- 1) деревья
- 2) ил
- 3) проточная вода
- 4) воздух

78. МЕСТА ЕСТЕСТВЕННОГО ОБИТАНИЯ ПРОДУЦЕНТОВАНТИБИОТИКОВ:

- 1) воздух
- 2) деревья
- 3) проточная вода
- 4) придонная морская вода

79. ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ:

- 1) ОРВИ
- 2) кандидоз
- 3) переломы
- 4) авитаминоз

80. ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ:

- 1) переломы
- 2) ОРВИ
- 3) аллергические реакции
- 4) авитаминоз

81. ИНТЕНСИВНОМУ БИОСИНТЕЗУ АНТИБИОТИКОВ СПОСОБСТВУЕТ:

- 1) увеличение в питательной среде источников углерода
- 2) уменьшение в питательной среде источников азота
- 3) увеличение глюкозы
- 4) увеличение в питательной среде источников фосфора

82. ИНТЕНСИВНОМУ БИОСИНТЕЗУ АНТИБИОТИКОВ СПОСОБСТВУЕТ:

- 1) увеличение в питательной среде источников углерода
- 2) увеличение в питательной среде источников азота
- 3) увеличение сахарозы
- 4) уменьшение в питательной среде источников фосфора

83. АКТИНОМИЦЕТЫ ПРОДУЦИРУЮТ:

- 1) витамины
- 2) канамицины
- 3) аминокислоты
- 4) ферменты

84. АКТИНОМИЦЕТЫ ПРОДУЦИРУЮТ:

- 1) аминокислоты
- 2) витамины
- 3) ферменты

4) тетрациклины

85. ТЕРМИН МУЛЬТИФЕРМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС ОЗНАЧАЕТ:

- 1) комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
- 2) комплекс ферментов клеточной мембраны
- 3) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита
- 4) комплекс экзо- и эндопротеаз

86. СТРЕПТОКИНАЗА ПРИМЕНЯЕТСЯ?

- 1) для борьбы с антибиотикорезистентностью в организме
- 2) с заместительной целью для улучшения пищеварения
- 3) для растворения тромбов в сосудистом русле
- 4) для растворения некротических масс в ране

87. ПЕНИЦИЛЛИНАЦИЛАЗА КАК ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ?

- 1) при проверке пенициллина на стерильность
- 2) при оценке эффективности пенициллина против резистентных бактерий
- 3) при получении полусинтетических пенициллинов
- 4) для снятия аллергических реакций на пенициллин

88. ПРЕПАРАТ «ТЕРРИЛИТИН» ПОЛУЧАЮТ С ПОМОЩЬЮ ПРОДУЦЕНТА:

- 1) *Aspergillus terricola*
- 2) *Bacillus subtilis*
- 3) *Penicillium solitum*
- 4) *Arthrobacter simplex*

89. «ТЕРРИЛИТИН» ПРИМЕНЯЮТ:

- 1) борьбы с антибиотикорезистентностью в организме
- 2) с заместительной целью для улучшения пищеварения
- 3) для растворения тромбов в сосудистом русле
- 4) для растворения некротических масс в ране

90. ПРОТИВООПУХОЛЕВЫМ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) аспарагиназа
- 2) стрептокиназа
- 3) пенициллиназа
- 4) урокиназа

91. ЛАКТОЗА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАКТАЗЫ РАСЩЕПЛЯЕТСЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ:

- 1) глюкозы и фруктозы
- 2) глюкозы и галактозы
- 3) двух молекул сахарозы
- 4) двух молекул фруктозы

92. ФЕРМЕНТ ЛАКТАЗА ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ:

- 1) липаз
- 2) трансфераз
- 3) изомераз
- 4) гидролаз

93. ФЕРМЕНТ АМИЛАЗУ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧАЮТ ИЗ КУЛЬТУРЫ:

- 1) *Aspergillus niger*
- 2) *Bacillus subtilis*
- 3) *Bacillus coagulans*
- 4) *Arthrobacter simplex*

94. ФЕРМЕНТ АМИЛОГЛЮКОЗИДАЗУ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЙ ГИДРОЛИЗ ОЛИГОСАХАРОВ ДО ГЛЮКОЗЫ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧАЮТ ИЗ КУЛЬТУРЫ:

- 1) *Aspergillus niger*
- 2) *Bacillus subtilis*
- 3) *Bacillus coagulans*
- 4) *Arthrobacter simplex*

95. МУЛЬТИФЕРМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС - ЭТО?

- 1) комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
- 2) комплекс ферментов клеточной мембраны
- 3) комплекс экзо- и эндопротеаз
- 4) комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита

96. ПЕНИЦИЛЛИНАЦИЛАЗУ В МЕДИЦИНЕ ИСПОЛЬЗУЮТ:

- 1) при проверке пенициллина на стерильность
- 2) при оценке эффективности пенициллина против резистентных бактерий
- 3) для снятия аллергических реакций на пенициллин
- 4) при получении полусинтетических пенициллинов

97. ПРИМЕНЕНИЕ «ТЕРРИЛИТИНА»:

- 1) для борьбы с антибиотикорезистентностью в организме
- 2) для растворения некротических масс в ране
- 3) с заместительной целью для улучшения пищеварения
- 4) для растворения тромбов в сосудистом русле

98. ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛАКТАЗЫ ЛАКТОЗА РАСЩЕПЛЯЕТСЯ С ОБРАЗОВАНИЕМ:

- 1) глюкозы и фруктозы
- 2) двух молекул сахарозы
- 3) двух молекул фруктозы
- 4) глюкозы и галактозы

99. ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЙ ФЕРМЕНТНЫЙ ПРЕПАРАТ:

- 1) стрептокиназа
- 2) пенициллиназа
- 3) урокиназа
- 4) аспарагиназа

100. ФЕРМЕНТ ЛАКТАЗА ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ:

- 1) гидролаз
- 2) липаз
- 3) трансфераз
- 4) изомераз

101. ПРЕПАРАТЫ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ:

- 1) террилитин
- 2) солизим
- 3) стрептолиаза
- 4) аспарагиназа

102. ТЕРРИЛИТИН СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТ:

- 1) протеазу
- 2) амилазу
- 3) мальтазу
- 4) аспарагиназу

103. ПЕНИЦИЛЛИНАЗА ПРИМЕНЯЕТСЯ С ЦЕЛЬЮ?

- 1) лечения лейкемии
- 2) лизиса некротических масс в ткани
- 3) снятия анафилактического шока
- 4) лечение гиперурикемии

104. ЛИЗОИМАДАЗА ПРИМЕНЯЕТСЯ:

- 1) для улучшения процесса пищеварения
- 2) для очистки ран от гнойно-некротических масс
- 3) для лечения тромбозов
- 4) для снятия анафилактического шока

105. ПРЕПАРАТ СТРЕПТОЛИАЗА СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТ?

- 1) стрептолиазу
- 2) стрептокиназу
- 3) амилазу
- 4) протеазу

106. ПРЕПАРАТЫ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ:

- 1) пенициллиназа
- 2) солизим
- 3) стрептолиаза
- 4) террилитин

107. ТЕРРИЛИТИН СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТ:

- 1) амилаза
- 2) протеаза
- 3) мальтаза
- 4) аспарагиназа

108. ПРЕПАРАТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИЗОИМАДАЗУ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- 1) для улучшения процесса пищеварения
- 2) для лечения тромбозов
- 3) для очистки ран от гнойно-некротических масс
- 4) для снятия анафилактического шока

109. ПРЕПАРАТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ПЕНИЦИЛЛИНАЗУ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- 1) снятия анафилактического шока

- 2) для лечения тромбозов
- 3) лизиса некротических масс в ткани
- 4) лечение гиперурикемии

110. ПРЕПАРАТ СТРЕПТОЛИАЗА СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТ:

- 1) стрептолиазу
- 2) амилазу
- 3) стрептокиназу
- 4) аспарагиназу

111. ПРЕПАРАТ ЛИЗОАМИДАЗА СОДЕРЖИТ:

- 1) протеолитический фермент
- 2) амилитический фермент
- 3) липолитический фермент
- 4) внутриклеточный фермент

112. АСПАРАГИНАЗА ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) внеклеточным ферментом
- 2) внутриклеточным ферментом
- 3) протеолитическим ферментом
- 4) липолитическим ферментом

113. ФЕРМЕНТ L – АСПАРАГИНАЗУ ПРОДУЦИРУЮТ:

- 1) кишечная палочка
- 2) стрептомицеты
- 3) сенная палочка
- 4) пропионово-кислые бактерии

114. ПРЕПАРАТ ЛИЗОАМИДАЗА СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТ:

- 1) амилитический фермент
- 2) внеклеточный фермент
- 3) внутриклеточный фермент
- 4) протеолитический фермент

115. МЕТОДЫ ИММОБИЛИЗАЦИИ:

- 1) внутриклеточные
- 2) физико-химические
- 3) ферментативные
- 4) химические

116. ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЫХ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НЕРАЦИОНАЛЬНА В СЛУЧАЕ:

- 1) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- 2) использования целевого продукта только в инъекционной форме
- 3) внутриклеточной локализации целевого продукта
- 4) высокой гидрофильности целевого продукта

117. ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЫХ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЕСООБРАЗНА В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОДУКТ:

- 1) растворим в воде
- 2) нерастворим в воде
- 3) локализован внутри клетки
- 4) им является биомасса клеток

118. ТЕХНОЛОГИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ИММОБИЛИЗАЦИИ БИООБЪЕКТА, УМЕНЬШАЕТ НАЛИЧИЕ В ЛЕКАРСТВЕННОМ ПРЕПАРАТЕ СЛЕДУЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ:

- 1) следы тяжелых металлов
- 2) белков
- 3) механические частицы
- 4) следы органических растворителей

119. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННОГО НА ИММОБИЛИЗОВАННЫХ БИООБЪЕКТАХ, ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМ ОБУСЛОВЛЕНО:

- 1) меньшими затратами труда
- 2) более дешевым сырьем
- 3) многократным использованием биообъекта
- 4) ускорением производственного процесса

120. МЕТОДЫ ИММОБИЛИЗАЦИИ:

- 1) физические
- 2) физико-химические
- 3) ферментативные
- 4) биологические

121. АКТИВИРОВАНИЕ НЕРАСТВОРИМОГО НОСИТЕЛЯ НЕОБХОДИМО:

- 1) для усиления включения фермента в гель
- 2) для повышения сорбции фермента
- 3) для повышения активности фермента
- 4) для образования ковалентной связи

122. ПЕНИЦИЛЛИНАЦИЛАЗА КАТАЛИЗИРУЕТ:

- 1) расщепление бета-лактамного кольца
- 2) расщепление тиазолидинового кольца
- 3) отщепление бокового радикала при C
- 4) деметилирование тиазолидинового кольца

123. УДАЛЕНИЕ ЛАКТОЗЫ ИЗ МОЛОКА ОСУЩЕСТВЛЯЮТ С ПОМОЩЬЮ ИММОБИЛИЗИРОВАННОГО ФЕРМЕНТА:

- 1) уреазы
- 2) глюкозоизомеразы
- 3) В- галактозидазы
- 4) лактатдегидрогеназы

124. АМИНОАЦЕЛАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) при получении полусинтетических пенициллинов
- 2) при разделении рацематной смеси аминокислот
- 3) при получении безлактозного молока
- 4) при получении фруктозных сиропов

125. БЕТА-ГАЛАКТОЗИДАЗА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

- 1) при получении полусинтетических пенициллинов
- 2) при разделении рацематной смеси аминокислот
- 3) при получении безлактозного молока
- 4) при получении фруктозных сиропов

126. АЛЬФА-АМИЛАЗА В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ С ЦЕЛЬЮ:

- 1) гидролиза крахмала
- 2) размягчения мяса
- 3) превращения глюкозы во фруктозу
- 4) получения безлактозного молока

127. КОГДА НЕРАЦИОНАЛЬНА ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЫХ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В:

- 1) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- 2) использования целевого продукта только в инъекционной форме
- 3) высокой гидрофильности целевого продукта
- 4) внутриклеточной локализации целевого продукта

128. В КАКОМ СЛУЧАЕ ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЫХ КЛЕТОК ПРОДУЦЕНТОВ ЦЕЛЕСООБРАЗНА ЕСЛИ ЦЕЛЕВОЙ ПРОДУКТ?

- 1) нерастворим в воде
- 2) локализован внутри клетки
- 3) им является биомасса клеток
- 4) растворим в воде

129. МЕТОДЫ ИММОБИЛИЗАЦИИ:

- 1) физические
- 2) физико-химические
- 3) ферментативные
- 4) внутриклеточные

130. С ПОМОЩЬЮ КАКОГО ИММОБИЛИЗИРОВАННОГО ФЕРМЕНТА ПРОИСХОДИТ УДАЛЕНИЕ ЛАКТОЗЫ ИЗ МОЛОКА?

- 1) В- галактозидазы
- 2) уреазы
- 3) глюкозоизомеразы
- 4) глюкозооксидазы

131. С КАКОЙ ЦЕЛЬЮ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ АЛЬФА-АМИЛАЗА?

- 1) размягчения мяса
- 2) превращения глюкозы во фруктозу
- 3) гидролиза крахмала
- 4) получения безлактозного молока

132. РОЛЬ ВЕКТОРА В ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ВЫПОЛНЯЮТ:

- 1) плазмиды
- 2) аминокислоты
- 3) грибы
- 4) ферменты

133. ПОНЯТИЕ «ЛИПКИЕ КОНЦЫ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ОТРАЖАЕТ:

- 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- 2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- 3) реагирование друг с другом SH — групп с образованием дисульфидных связей
- 4) гидрофобное взаимодействие липидов

134. СУБСТРАТАМИ РЕСТРИКТАЗ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ЯВЛЯЮТСЯ:

- 1) гомополисахариды
- 2) гетерополисахариды
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) белки

135. МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКЕ БИООБЪЕКТОВ ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2) ДНК-полимераза
- 3) РНК-полимераза
- 4) рибосома

136. РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ ГОРМОНЫ И ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА ИМЕЮТ, ПО СРАВНЕНИЮ С ВЫДЕЛЯЕМЫМИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА ЗА СЧЕТ?

- 1) большей биологической активности
- 2) большей стабильности
- 3) большей рентабельности и производства
- 4) видоспецифичности

137. ИНСУЛИН СОСТОИТ ИЗ:

- 1) 3-х полипептидных цепей
- 2) 2-х полипептидных цепей
- 3) 2-х дисульфидных мостиков
- 4) 3-х дисульфидных мостиков

138. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ ИНСУЛИНА ЗАВИСИТ ОТ?

- 1) количества ионов инсулина
- 2) размеров кристаллов инсулина
- 3) наличие аморфного инсулина
- 4) количества консерванта нипагина и фенола

139. РОЛЬ ВЕКТОРА В ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ВЫПОЛНЯЮТ:

- 1) аминокислоты
- 2) ферменты
- 3) бактериофаги

4) грибы

140. ИНСУЛИН ОБРАЗУЕТ СТОЙКИЕ КОМПЛЕКСЫ С ИОНАМИ:

- 1) магния
- 2) цинка
- 3) кальция
- 4) натрия

141. ПРОИНСУЛИН — ЭТО БЕЛОК, КОТОРЫЙ СОСТОИТ ИЗ:

- 1) из 2-х молекул инсулина
- 2) из 84-х аминокислотных остатков
- 3) из инсулина и инсулиноподобных белков
- 4) из 4-х молекул инсулина

142. ПРЕИМУЩЕСТВОМ ГЕННО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСУЛИНА ЯВЛЯЕТСЯ?

- 1) высокая активность
- 2) меньшая аллергенность
- 3) меньшая токсичность
- 4) большая стабильность

143. МОЛЕКУЛА ИНСУЛИНА СВИНЕЙ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ МОЛЕКУЛЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ИНСУЛИНА СЛЕДУЮЩИМИ ПАРАМЕТРАМИ:

- 1) тремя аминокислотами
- 2) одной аминокислотой
- 3) наличием дисульфидных мостиков
- 4) количеством полипептидных цепей

144. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ СУБСТРАТАМИ РЕСТРИКТАЗ (В ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК):

- 1) нуклеиновые кислоты
- 2) гомополисахариды
- 3) гетерополисахариды
- 4) белки

145. ЗА СЧЕТ ЧЕГО ИМЕЮТ ПРЕИМУЩЕСТВО РЕКОМБИНАНТНЫЕ БЕЛКОВЫЕ ГОРМОНЫ И ФАКТОРЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА ПО СРАВНЕНИЮ С ВЫДЕЛЯЕМЫМИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ?

- 1) видоспецифичности
- 2) большей биологической активности
- 3) большей стабильности
- 4) большей рентабельности и производства

146. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ ИНСУЛИНА ЗАВИСИТ ОТ:

- 1) количества ионов инсулина
- 2) наличие аморфного инсулина
- 3) размеров кристаллов инсулина
- 4) количества консерванта нипагина и фенола

147. ЧТО ОТРАЖАЕТ ПОНЯТИЕ «ЛИПКИЕ КОНЦЫ» ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК:

- 1) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- 2) реагирование друг с другом SH — групп с образованием дисульфидных связей
- 3) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- 4) гидрофобное взаимодействие липидов

148. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКЕ БИООБЪЕКТОВ?

- 1) ДНК-полимераза
- 2) РНК-полимераза
- 3) дезоксирибонуклеиновая кислота
- 4) информационная РНК

149. АКТИВНОСТЬ СУБСТАНЦИИ ИНСУЛИНА ОПРЕДЕЛЯЮТ:

- 1) на людях-добровольцах
- 2) на кроликах
- 3) на мышах
- 4) на кошках

150. ЧЕМ ОТЛИЧАЕТСЯ МОЛЕКУЛА ИНСУЛИНА СВИНЕЙ ОТ МОЛЕКУЛЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ИНСУЛИНА?

- 1) тремя аминокислотами
- 2) наличием дисульфидных мостиков
- 3) аланином
- 4) одной аминокислотой

151. МОНОКОМПОНЕНТНЫЙ ИНСУЛИН ПОЛУЧАЮТ МЕТОДОМ:

- 1) гель-хроматографии
- 2) ионообменной хроматографии
- 3) гидрофобной хроматографии
- 4) аффинной хроматографии

152. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ГЕНА ИНСУЛИНА:

- 1) химико-ферментативный
- 2) ферментативный на основе мРНК
- 3) выделение из генома рестриктазой
- 4) химический

153. ИНСУЛИН СТАНДАРТИЗИРУЮТ ПО:

- 1) молекулярной массе
- 2) гипогликемическому эффекту
- 3) повышению артериального давления
- 4) гипергликемическому эффекту

154. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ГЕНА СОМАТОТРОПИНА:

- 1) химико-ферментативный
- 2) ферментативный на основе мРНК
- 3) выделение из генома рестриктазой
- 4) химический

155. АКТИВНОСТЬ СОМАТОТРОПИНА ОПРЕДЕЛЯЮТ:

- 1) на людях-добровольцах
- 2) на кроликах
- 3) на мышах
- 4) на крысах

156. ОСНОВНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ

ПО СРАВНЕНИЮ С БАКТЕРИАЛЬНЫМИ КЛЕТКАМИ:

- 1) возможность поверхностного культивирования
- 2) способность осуществлять модификацию белков
- 3) высокая скорость роста
- 4) устойчивость к вирусной инфекции

157. РОЛЬ ВЕКТОРА В ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ВЫПОЛНЯЮТ?

- 1) аминокислоты
- 2) вирусы
- 3) ферменты
- 4) грибы

158. МОНОПИКОВЫЙ ИНСУЛИН СОДЕРЖИТ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО:

- 1) проинсулина и инсулиноподобных белков
- 2) инсулиноподобных белков
- 3) белки с молекулярной массой 15000 в количестве 2-5%
- 4) белки с молекулярной массой от 9000 до 12000 в количестве 4-8%

159. В СОСТАВ АКТИВНОГО ИЛА ВХОДЯТ?

- 1) вирусы
- 2) бактериофаги
- 3) бактерии
- 4) сине-зеленые водоросли

160. КИШЕЧНАЯ ПАЛОЧКА КАК РЕКОМБИНАНТНЫЙ ПРОДУЦЕНТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ИНСУЛИНА ПРОДУЦИРУЕТ:

- 1) человеческий инсулин с правильной укладкой дисульфидных мостиков
- 2) проинсулин с правильной укладкой дисульфидных мостиков
- 3) отдельно цепи А и В инсулина
- 4) продуцирование внеклеточных метаболитов

161. ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНСУЛИНА ФИРМЫ «ELI LILLY» ОСНОВАНА НА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА:

- 1) в клетки кишечной палочки
- 2) в клетки пекарских дрожжей
- 3) в культуру клеток растений
- 4) в клетки грибов

162. АКТРАФАН НМ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ:

- 1) гормон роста человека

- 2) препарат рекомбинантного человеческого инсулина двухфазного действия, произведенный по технологии фирмы Novo
- 3) препарат рекомбинантного человеческого инсулина двухфазного действия, произведенный по технологии фирмы Eli Lilly
- 4) препарат рекомбинантного человеческого инсулина ультракороткого действия, произведенный по технологии фирмы Novo

163. ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНСУЛИНА ФИРМЫ «NOVO NORDISK» (ДАНИЯ) ОСНОВАНА НА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА:

- 1) в клетки кишечной палочки
- 2) в клетки пекарских дрожжей
- 3) в культуру клеток растений
- 4) в культуру клеток животных

164. ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ АКТРАФАН НМ?

- 1) гормон роста человека
- 2) препарат рекомбинантного человеческого инсулина двухфазного действия, произведенный по технологии фирмы Eli Lilly
- 3) препарат рекомбинантного человеческого инсулина ультракороткого действия, произведенный по технологии фирмы Novo
- 4) препарат рекомбинантного человеческого инсулина двухфазного действия, произведенный по технологии фирмы Novo

165. ЧТО СОДЕРЖИТ МОНОПИКОВЫЙ ИНСУЛИН в НЕЗНАЧИТЕЛЬНОМ КОЛИЧЕСТВЕ:

- 1) инсулиноподобных белков
- 2) белки с молекулярной массой 15000 в количестве 2-5%
- 3) проинсулина и инсулиноподобных белков
- 4) белки с молекулярной массой от 9000 до 12000 в количестве 4-8%

166. ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНСУЛИНА ФИРМЫ «ELI LILLY» ОСНОВАНА НА ЭКСПРЕССИИ ГЕНА:

- 1) в клетки кишечной палочки
- 2) в клетки пекарских дрожжей
- 3) в культуру клеток растений
- 4) в культуру клеток животных

167. ПРИ ОЧИСТКЕ СТОКОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ПРИМЕНЯЮТ АКТИВНЫЙ ИЛ - ЭТО?

- 1) природный комплекс микроорганизмов
- 2) сорбент
- 3) смесь сорбентов
- 4) смесь микроорганизмов, полученных генно- инженерными методами

168. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОСНОВАНА:

- 1) на способности микроорганизмов на минерализации органических веществ
- 2) на химическом окислении органических веществ
- 3) на сжигании органических веществ в токе кислорода
- 4) на окисление органических веществ под действием хлора

169. АППАРАТЫ, В КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД, НАЗЫВАЕТСЯ?

- 1) усреднители
- 2) отстойники
- 3) аэротенки
- 4) регенераторы

170. АКТИВНЫЙ ИЛ, ПРИМЕНЯЕМЫЙ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОКОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ - ЭТО?

- 1) сорбент
- 2) смесь сорбентов
- 3) смесь микроорганизмов, полученных генно- инженерными методами
- 4) природный комплекс микроорганизмов

171. КАК НАЗЫВАЮТСЯ АППАРАТЫ, В КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СТОЧНЫХ ВОД?

- 1) аэротенки
- 2) усреднители
- 3) отстойники
- 4) регенераторы

172. ПРИ ОЧИСТКЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ В «ЧАСЫ ПИК» ПРИМЕНЯЮТ ШТАММЫ-ДЕСТРУКТОРЫ:

- 1) природные микроорганизмы
- 2) постоянные компоненты активного ила
- 3) стабильные генно-инженерные штаммы
- 4) не стабильные генно-инженерные штаммы

173. В СОСТАВ АКТИВНОГО ИЛА ВХОДЯТ?

- 1) вирусы
- 2) бактериофаги
- 3) простейшие
- 4) сине-зеленые водоросли

174. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОСНОВАНА НА:

- 1) на химическом окислении органических веществ
- 2) на способности микроорганизмов на минерализации органических веществ
- 3) на сжигании органических веществ в токе кислорода
- 4) на окисление органических веществ под действием хлора

175. ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКОЙ ИНСУЛИНА В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОПЕРАЦИЯ:

- 1) ионообменной хроматографии
- 2) кристаллизацией в присутствии солей цинка
- 3) кристаллизацией в присутствии ионов натрия
- 4) смены растворителя аффинной хроматографии

176. E. COLI В КАЧЕСТВЕ РЕКОМБИНАНТНОГО ПРОДУЦЕНТА ИНСУЛИНА ИСПОЛЬЗУЮТ БЛАГОДАРЯ:

- 1) детальной изученности

- 2) способности к сплайсингу
- 3) способности образовывать дисульфидные связи
- 4) способности депонировать цепи А и В инсулина внутри клеток

177. В МОЛЕКУЛЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ИНСУЛИНА, В ОТЛИЧИИ ОТ СВИНОГО, В 30-М ПОЛОЖЕНИИ В-ЦЕПИ НАХОДИТСЯ:

- 1) фенилаланин
- 2) аланин
- 3) лейцин
- 4) треонин

178. В МОЛЕКУЛЕ СВИНОГО ИНСУЛИНА В 30-М ПОЛОЖЕНИИ В-ЦЕПИ СОДЕРЖИТСЯ:

- 1) аланин
- 2) фенилаланин
- 3) треонин
- 4) валин

179. КУЛЬТУРА ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ — ЭТО?

- 1) выращивание лекарственных растений на опытном поле
- 2) культивирование микроорганизмов, усвоивших ген растения, ответственный за синтез определенного БАВ
- 3) выращивание в стерильных искусственных условиях изолированных клеток, тканей, органов растений на твердых или жидких питательных средах
- 4) сбор растений на естественных средах обитания

180. ОСНОВНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ПОЛУЧАЕМОГО ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПЕРЕД СЫРЬЕМ, ПОЛУЧАЕМОМ ИЗ ПЛАНТАЦИОННЫХ ИЛИ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ:

- 1) большая концентрация целевого продукта
- 2) меньшая стоимость
- 3) стандартность
- 4) более простое извлечение целевого продукта

181. В ЧЕМ ПРЕИМУЩЕСТВО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ИЗ КУЛЬТУР КЛЕТОК ПЕРЕД СЫРЬЕМ ПОЛУЧАЕМОМ ИЗ ПЛАНТАЦИОННЫХ ИЛИ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ:

- 1) большая концентрация целевого продукта
- 2) меньшая стоимость
- 3) более простое извлечение целевого продукта
- 4) стандартность

182. ИНДУКТОРАМИ РЕАЛИЗАЦИИ ТОТИПОТЕНТНОСТИ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ ЯВЛЯЮТСЯ?

- 1) УФ — облучение
- 2) витамины
- 3) аминокислоты
- 4) фитогормоны

183. ТИП ПИТАНИЯ КУЛЬТУРЫ ТКАНЕЙ РАСТЕНИЯ:

- 1) ауксотрофный

- 2) хемогетеротрофный
- 3) фотоавтотрофный
- 4) хемолитотрофный

184. ЭКСПЛАНТ — ЭТО?

- 1) изолированные из растений фрагменты ткани
- 2) фрагменты каллуса для субкультивирования
- 3) часть суспензионной культуры для субкультивирования
- 4) культура, возникшая из одной клетки

185. ЭКСПЛАНТ СТЕРИЛИЗУЮТ МЕТОДОМ:

- 1) термическим
- 2) химическим
- 3) радиационным
- 4) биологический

186. ВЫХОД ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОГО МЕТАБОЛИЗМА ВЫШЕ:

- 1) в калусных культурах
- 2) в суспензионных культурах
- 3) в субкультивированной каллусной культуре
- 4) в грибной культуре

187. ИНОКУЛОМ ВЫПОЛНЯЕТ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ФУНКЦИЮ:

- 1) регуляции роста и синтеза метаболитов
- 2) получения первичного каллуса
- 3) субкультивирования суспензионной культуры
- 4) субкультивирования каллусной культуры

188. ЭКСПЛАНТ ВЫПОЛНЯЕТ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ФУНКЦИЮ:

- 1) регуляции роста и синтеза метаболитов
- 2) получения первичного каллуса
- 3) субкультивирования суспензионной культуры
- 4) субкультивирования каллусной культуры

189. ФУНКЦИИ ИНОКУЛОМА В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ЭТО?

- 1) субкультивирования суспензионной культуры
- 2) регуляции роста и синтеза метаболитов
- 3) получения первичного каллуса
- 4) субкультивирования каллусной культуры

190. ТРАНСПЛАНТ — ЭТО?

- 1) часть каллусной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- 2) часть суспензионной культуры, используемой для пересадки на свежую питательную среду
- 3) фрагмент ткани или органа растения, используемый для получения первичного каллуса
- 4) фрагмент органа растения, используемый для прививки на другое растение

191. ПРЕВРАЩЕНИЕ КАРДЕНОЛИДА ДИГИТОКСИНА В МЕНЕЕ ТОКСИЧНЫЙ ДИГОКСИН ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КУЛЬТУРОЙ КЛЕТОК:

- 1) *Acremonium*
- 2) *Saccharomyces cerevisiae*

- 3) *Digitallis lanata*
- 4) *Tolypocladum inflatum*

192. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ИНДУКТОРАМИ РЕАЛИЗАЦИИ ТОТИПОТЕНТНОСТИ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ:

- 1) УФ — облучение
- 2) предшественники метаболитов
- 3) аминокислоты
- 4) фитогормоны

193. КУЛЬТУРА КЛЕТОК ЖЕНЬШЕНЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ:

- 1) синтез панаксозидов
- 2) синтез шиконина
- 3) синтез берберины
- 4) синтез аймалицина

194. ИЗ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ТАБАКА КУРИТЕЛЬНОГО ВЫДЕЛЯЮТ:

- 1) шиконин
- 2) убихинон
- 3) серу
- 4) берберин

195. ИЗ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ТАБАКА КУРИТЕЛЬНОГО ВЫДЕЛЯЮТ:

- 1) шиконин
- 2) витамин С
- 3) никотин
- 4) берберин

196. ИЗ КУЛЬТУРЫ КЛЕТОК ВОРОБЕЙНИКА КРАСНОКОРНЕВОГО ВЫДЕЛЯЮТ:

- 1) синтез панаксозидов
- 2) синтез шикотина
- 3) синтез берберины
- 4) синтез аймалицина

197. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ КЛЕТКИ ВЫДЕЛЯЮТ ШИКОТИН?

- 1) Воробейника краснокорневого
- 2) Табака курительного
- 3) Женьшеня
- 4) Родиолы розовой

198. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ КЛЕТКИ ВЫДЕЛЯЮТ УБИХИНОН, НИКОТИН?

- 1) Воробейника краснокорневого
- 2) Табака курительного
- 3) Женьшеня
- 4) Родиолы розовой

199. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ КЛЕТКИ ВЫДЕЛЯЮТ СИНТЕЗ ПАНАКСОЗИДОВ?

- 1) Воробейника краснокорневого
- 2) Табака курительного
- 3) Женьшеня

4) Родиолы розовой

200. КУЛЬТУРА КЛЕТОК DIGITALIS LANATA ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ:

- 1) синтез дигоксина
- 2) синтез дигитоксина
- 3) биоконверсию дигитоксина в дигоксин
- 4) синтез строфантина

201. ИНТЕНСИВНОСТЬ СИНТЕЗА АЛКАЛОИДОВ КУЛЬТУРОЙ ТКАНЕЙ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО МОЖНО ПОВЫСИТЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ:

- 1) воздействия УФ-лучами
- 2) внесения предшественников
- 3) внесения фитопатогенов
- 4) воздействие СВЧ

202. ИЗ КУЛЬТУРЫ ТКАНИ СТЕВИИ ВЫДЕЛЯЮТ:

- 1) диосгенин
- 2) стевиозид
- 3) антоцианы
- 4) рутин

203. ИЗ КУЛЬТУРЫ ТКАНИ РАУВОЛЬФИИ ЗМЕИНОЙ ВЫДЕЛЯЮТ:

- 1) диосгенин
- 2) стевиозид
- 3) рутин
- 4) аймалин

204. АУКСИНЫ — ЭТО?

- 1) гормоны растений, производные индола, образующиеся в апикальных меристемах и стимулирующие клеточное растяжение и дифференцировку клеток
- 2) фрагменты тканей, инкубируемых самостоятельно или используемых для получения первичного каллуса
- 3) гормоны растений, производные б-аминопурина, задерживающие старение срезанных органов и обеспечивающие деление дифференцированных клеток
- 4) микроорганизмы, клетки которых содержат нужный ген или ассоциированы с клетками растений

205. В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕГО МОЖНО ПОВЫСИТЬ ИНТЕНСИВНОСТЬ СИНТЕЗА АЛКАЛОИДОВ КУЛЬТУРОЙ ТКАНЕЙ КАТАРАНТУСА РОЗОВОГО?

- 1) внесения фитопатогенов
- 2) воздействия УФ-лучами
- 3) внесения предшественников
- 4) воздействие СВЧ

206. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ ТКАНИ ВЫДЕЛЯЮТ АЙМАЛИН:

- 1) Раувольфии змеиной
- 2) *Solanum laciniatum*
- 3) Барвинка розового
- 4) Родиолы розовой

207. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ ТКНИ ВЫДЕЛЯЮТ ТРИАНДРИН?

- 1) Раувольфии змеиной
- 2) *Solanum laciniatum*
- 3) Барвинка розового
- 4) Родиолы розовой

208. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ ТКНИ ВЫДЕЛЯЮТ АЙМАЛИЦИН, КАТАРАНТИН, СЕРПЕНТИН?

- 1) Раувольфии змеиной
- 2) *Solanum laciniatum*
- 3) Барвинка розового
- 4) Родиолы розовой

209. ИЗ КУЛЬТУРЫ КАКОЙ ТКНИ ВЫДЕЛЯЮТ РУТИН?

- 1) Раувольфии змеиной
- 2) *Solanum laciniatum*
- 3) Стевии
- 4) Родиолы розовой

Учебный план

№	Наименование учебных дисциплин (модулей), практик	Общая трудоемкость час	Всего аудиторных занятий час	В том числе		Самост. работа	Коды Профессион-альных компетенций и трудовых функций	Форма контро-ля
				Лекции час	Семинары час			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1.							
1.1	Биоинженер-ные лекарствен-ные средства	32	16	14	2	16	ПК1, ПК2, ПК3 А/01.6 А/02.6 С/02.7	Текущ. тест Вес 0.4
Итого в модуле - 32 часа								
2	Модуль 2.							
2.1	Инженерия антител. Единая система GLP, GCP и GMP	32	20	18	2	12	ПК1, ПК2, ПК3 А/01.6 А/02.6 С/02.7	
Итого в модуле - 32 часа								
3	Итоговая аттестация	8						Итогов тест Вес 0.6
Всего		72						Итог 0,4+0,6 =1 или 100%

Учебно-тематический план

№	Наименование учебных дисциплин (модулей), практик	Общая трудоемкость час	Всего аудиторных занятий час	В том числе		Самост. работа	Коды Профессио-альных компетенций и трудовых функций	Форма контро-ля
				Лекции час	Семинары час			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Биоинженерные лекарственные средства	32	14	14	-	18	ПК1, ПК2, ПК3 А/01.6 А/02.6 С/02.7	Текущ. тест Вес 0.4
1.1	Введение в биоинженерию. Биоинженерные лекарственные средства.	2	2	2	-	-		
1.2	Первое поколение лекарственных препаратов: малые молекулы.	4	4	4	-	-		
1.3	Малые молекулы против рака.	2	2	2	-	-		
1.4	Иммунобиотехнология. Рекомбинантные вакцины.	4	4	4	-	-		
1.5	Получение фармацевтических белков в культивируемых животных клетках.	2	2	2	-	-		
2	Инженерия антител. Единая система GLP, GCP и GMP	32	22	18	4	10	ПК1, ПК2, ПК3 А/01.6 А/02.6 С/02.7	
2.1	Терапевтические моноклональные антитела и производные биополимеры.	4	4	4	-	-		
2.2	Инженерия антител.	2	2	2	-	-		
2.3	Биотехнология и персонализированная медицина.	6	6	4	2	-		
2.4	Новые подходы к терапии аутоиммунных заболеваний.	2	2	2	-	-		
2.5	Комбинаторные подходы в биологии.	4	4	4	-	-		
2.6	Создание лекарственных	4	4	2	2	-		

	средств нового поколения: от идеи до производства.							
3	Итоговая аттестация	8	-	-	-	-		Итоговый тест Вес 0.6
	Всего	72	36	32	4	28		Итог 0,4+0,6=1 или 100%