Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.11.2023 16:07:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической
технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_26_» ____04____ 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенции
ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль подготовки (образовательная программа)
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Москва 2022 г.

ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

ИОПК-5.1. Знает методы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии
ИОПК-5.2. Готов организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биотехнологии
ИОПК-5.3. Владеет методами теоретического анализа и экспериментальной оценки теоретических гипотез

Компетенция формируется дисциплинами:

Б.1.1.9 Информационные технологии в биотехнологии и биоинженерии	2, 3 семестры
Б.1.1.8 Методы исследований в биотехнологии	1, 2 семестры

Вопросы и задания для проверки сформированности компетенции

Дисциплина «Информационные технологии в биотехнологии и биоинженерии»

Задания в открытой форме

1. Биоинформатика: объекты исследования и методы.
2. Основные направления биоинформатики. Примеры практического применения.
3. Базы данных биологической информации. Классификация, примеры.
4. Базы данных белковых последовательностей.
5. Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот.
6. Банки данных метаболических путей.
7. Анализ экспрессии генов.
8. Основные библиографические базы данных.
9. Реализация поиска по базам NCBI: ENTREZ и BLAST.
10. Использование ДСМ-метода.
11. Большие данные в бионформатике, вопросы обезличивания данных.
12. Локальное выравнивание.
13. Применение динамического программирования при выравнивании последовательностей.
14. Программные средства решения оптимизационных задач в биоинформатике.
15. Множественное выравнивание. Clustal.
16. Алгоритм BLAST. Score, Bit-Score, e-value.
17. Скрытые Марковские модели (HMM).
18. Выравнивания и филогения.
19. Третичная структура белка. Фолдинг.
20. Предсказание третичной структуры белка. Моделирование гомологов. Методы, ПО, сервисы.
21. Расчёты методами квантовой химии.
22. Ортологи, паралоги, гомологи. Определения, характеристики, поиск.
23. Алгоритмы построения филогенетических деревьев.
24. Расшифровка нуклеотидных последовательностей. Секвенирование I, II и III поколения.
25. Понятие нейронные сети: многослойные нейронные сети.
26. Основные задачи использования в бионформатике динамического программирования.

27. База данных GenBank.
28. База данных Reactome.
29. Оценка математических моделей при помощи статистических характеристик.
30. Что такое реестр CAS и какую он содержит информацию?

Вопрос	Ответ
1. Биоинформатика: объекты исследования и методы.	Биоинформатика: объекты исследования и методы: Биоинформатика в широком смысле подразумевает работу с любыми видами биологических данных, но в рамках данного курса биоинформатика рассматривается как набор специфических подходов и методов для работы с белковыми последовательностями, анализом экспрессий, структурами белков, ДНК и РНК. Биоинформатика использует методы распознавание образов, data mining, алгоритмы машинного обучения и визуализация биологических данных.
2. Основные направления биоинформатики. Примеры практического применения.	Основные направления биоинформатики. Примеры практического применения: Основные направления биоинформатики - решение задач выравнивания последовательностей, нахождения генов, расшифровки генома, конструирования лекарств, разработки лекарств, предсказания структуры белка, предсказания экспрессии генов и взаимодействий «белок-белок», полногеномного поиска ассоциаций и моделирования эволюции.
3. Базы данных биологической информации. Классификация, примеры.	Базы данных биологической информации. Классификация, примеры: Базы метаданных Entrez, ConsensusPathDB, Neuroscience Information Framework Базы данных модельных организмов PomBase, SubtiWiki Базы данных ДНК INSD, EMBL GenBank, DDBJ, European Nucleotide Archive (Европа) Базы данных РНК miRBase, PolymiRTS: polyQ: Rfam Вторичные базы данных: 23andMe, OMIM, EggNOG Базы данных генома ArrayExpress, Ensembl База данных по генным заболеваниям Gene Expression Omnibus (GEO), атлас белков человека (HPA): Проект "Персональный геном": человеческие геномы Базы данных фенотипов PHI-base, RGD, PomBase
4. Базы данных белковых последовательностей.	Базы данных белковых последовательностей: Существует множество баз данных последовательностей, различные инструменты для их

	использования. Одной из крупнейших является GenBank, который содержит более 2 миллиардов последовательностей, также можно отметить InterPro, NextProt, Human Protein Reference Database.
5. Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот.	Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот: Одна из основных баз - International Nucleotide Sequence Database Collaboration (INSDC), также отметим базы DDBJ (Japan), GenBank (USA) and European Nucleotide Archive (Europe) включают в себя последовательность нуклеотидов для всех организмов.
6. Банки данных метаболических путей.	Банки данных метаболических путей: Reactome - это бесплатная онлайн-база данных биологических путей. Базовые данные полностью загружаются в ряде стандартных форматов, включая PDF, SBML и BioPAX. В путевых диаграммах используется стиль, основанный на графической нотации системной биологии (SBGN). SABIO-RK (система для анализа биологических химических путей) - база данных биохимических реакциях и кинетических свойств, информацию об основных биохимических реакциях и путях. WikiPathways, работает на базе MediaWiki, инструмента редактирования путей (PathVisio) и интегрированных баз данных BridgeDb. Так же можно упомянуть KEGG PATHWAY, коллекцию баз, данных BioCyc (EcoCyc и MetaCyc)
7. Анализ экспрессии генов.	Анализ экспрессии генов: Количественный анализ экспрессии генов — анализ транскриптома, измерение транскрипционной активности гена с помощью определения количества его продукта, матричной РНК (мРНК), универсальной для большей части генов. В результате секвенирования РНК создаётся библиотека ридов (или библиотека прочтений), длиной от 25 до 200 нуклеотидов, чего риды картируются (или выравниваются) на референсный геном. Программы для количественного анализа экспрессии генов: Cufflinks, IsoEM, HTSeq, RSEM, MISO.
8. Основные библиографические базы данных.	Основные библиографические базы данных: РИНЦ, включающая ядро РИНЦ – публикации, входящие в МБЦ WoS и Scopus, а также RSCI – изначально коллекцию WoS. Scopus – проект издательского дома Elsevier, одна из самых крупных и международно признанных МБЦ Web of Science (Web of Knowledge, ISI) - одна из самых старых крупных международно признанных МБЦ. PubMed — бесплатная поисковая система по биомедицинским исследованиям, созданная. National Center for Biotechnology Information, NCBI в 1997 году. PubMed - MEDLINE, PreMEDLINE, OLDMEDLINE NCBI, PubMed Central.
9. Реализация поиска по базам NCBI: ENTREZ и BLAST.	Реализация поиска по базам NCBI: ENTREZ и BLAST: ENTREZ – веб-портал и поисковая система по многим

	базам данных в области наук о живом, в частности - PubMed, GenBank, UniGene и многих других. BLAST (англ. Basic Local Alignment Search Tool — средство поиска основного локального выравнивания) — семейство компьютерных программ, служащих для поиска сходных аминокислотных или нуклеотидных последовательностей. Используя BLAST, исследователь может сравнить имеющуюся у него последовательность с последовательностями из базы данных и найти предполагаемые гомологи.
10. Использование ДСМ-метода.	Использование ДСМ-метода: ДСМ-метод — метод автоматического порождения гипотез. Формализует схему правдоподобного и достоверного вывода, называемую ДСМ-рассуждением. ДСМ-рассуждение является синтезом познавательных процедур: индукции, аналогии и абдукции. ДСМ-метод оперирует сущностями трёх сортов: объекты предметной области, свойства этих объектов, возможные причины свойств. Результатом применения ДСМ-метода являются гипотезы двух типов: гипотезы о связи определённых структурных фрагментов изучаемых объектов со свойствами, которыми они обладают, гипотезы о наличии или отсутствии целевых признаков у объектов, для которых изначально это было неизвестно, формируемые на основании установленной взаимосвязи между свойствами объектов и их структурными компонентами. ДСМ метод находит применение в оценке токсичности, в фармакологии и медицине.
11. Большие данные в бионформатике, вопросы обезличивания данных.	Большие данные в бионформатике, вопросы обезличивания данных: Концепция больших данных подразумевает, что исходная информация может поступать непрерывно, результаты анализа могут быть запрошены в любой момент и требуется чтобы результат был предоставлен немедленно, был точным и аналитическим (его можно было объяснить вплоть до раскрытия сырых исходных данных). Данные разнотипные и их объём может превышать объём доступных в конкретный момент носителей. Для решения возникающих проблем созданы особые архитектуры, подразумевающие географическую и аппаратную избыточность и распределённость носителей информации, и работу не с сырыми данными, а с различными представлениями.
12. Локальное выравнивание.	Локальное выравнивание: Локальные выравнивания полезны для разнородных последовательностей, которые, как предполагается, содержат области сходства или сходные мотивы последовательностей в их более широком контексте последовательности. Алгоритм Смита–Уотермана - это общий метод

	локального выравнивания, основанный на схеме динамического программирования, но с дополнительными вариантами начала и окончания в любом месте. Гибридные методы, известные как полуглобальные, предназначены для поиска наилучшего возможного частичного выравнивания двух последовательностей (комбинация одного или обоих начал и одного или обоих концов выровнена).
13. Применение динамического программирования при выравнивании последовательностей.	Применение динамического программирования при выравнивании последовательностей: В биоинформатике выравнивание последовательностей - это способ упорядочивания последовательностей ДНК, РНК или белка для выявления областей сходства, которые могут быть следствием функциональных, структурных или эволюционных связей между последовательностями. Метод динамического программирования может быть применен для создания глобальных выравниваний с помощью алгоритма Нидлмана-Вунша и локальных выравниваний с помощью алгоритма Смита-Уотермана. Обычно при выравнивании белков используется матрица замещения для присвоения баллов совпадениям или несовпадениям аминокислот и штраф за пробел за соответствие аминокислоты в одной последовательности пробелу в другой.
14. Программные средства решения оптимизационных задач в биоинформатике.	Программные средства решения оптимизационных задач в биоинформатике: Часто используется программный код на языке Python, исполняемый локально, например, в среде PyCharm или в облачной среде, например, Jupiter Notebook в Google Collab. Python – интерпретируемый язык, поэтому можно легко делить програмыми кодами и модифицировать их (программа распространяется как текст программы, который выполняется последовательно). Google Collab позволяет воспользоваться облачным виртуальным сервером, что позволяет строить, обучать и использовать нейронные сети даже со слабых компьютеров или с мобильных устройств.
15. Множественное выравнивание. Clustal.	Множественное выравнивание. Clustal: Множественное выравнивание последовательностей (англ. multiple sequence alignment, MSA) — выравнивание трёх и более биологических последовательностей, обычно белков, ДНК или РНК. В большинстве случаев предполагается, что входной набор последовательностей имеет эволюционную связь. Используя множественное выравнивание, можно оценить эволюционное происхождение последовательностей, проведя филогенетический анализ. Clustal (англ. Cluster alignment) — одна из самых широко используемых компьютерных программ для

	множественного выравнивания нуклеотидных и аминокислотных последовательностей.
16. Алгоритм BLAST. Score, Bit-Score, e-value.	Алгоритм BLAST. Score, Bit-Score, e-value: BLAST - это алгоритм, реализуемый сервисом на сервере NCBI, который позволяет находить белковые последовательности в базе данных Swiss-prot, сходные с поданной на вход последовательностью. Поданная на вход последовательность называется query, а находка из базы данных - subject. Для каждой находки указывается Description - название, Accession - код в базе данных. Параметры: 1. Score - вес парного выравнивания исходной последовательности с найденной. Чаще всего используется матрица аминокислотных замен BLOSUM62. 2. Bit-score - нормализация посчитанного Score. Чем больше, тем лучше. 3. E-value (Expect) - это значение показывает, насколько случайно полученное выравнивание. 4. Query-cover - какой процент длины исходной последовательности выровнялся с находкой. 5. Ident - процент совпавших аминокислот. 6. Positives - процент похожих аминокислот (отмечается + в выравнивании). 7. Gaps - процент гэпов.
17. Скрытые Марковские модели (HMM).	Скрытые Марковские модели (HMM): Скрытая марковская модель (CMM) — статистическая модель, имитирующая работу процесса, похожего на марковский процесс с неизвестными параметрами, и задачей ставится разгадывание неизвестных параметров на основе наблюдаемых. Алгоритм: - Обучение. Имея ряд невыровненных последовательностей, можно выровнять их и подогнать вероятности переходов и порождения остатков, чтобы определить модель, описывающую данный набор последовательностей. - Поиск гомологов. Имея модель и исследуемую последовательность, можно посчитать вероятность того, то модель могла бы сгенерировать эту последовательность. Если вероятность достаточно высока, то рассматриваемая последовательность принадлежит тому же семейству, что и обучающие.
18. Выравнивания и филогения.	Выравнивания и филогения: Двумя центральными проблемами вычислительной биологии являются определение выравнивания и филогении набора биологических последовательностей. Традиционный подход к этой проблеме заключается в том, чтобы сначала построить множественное выравнивание этих последовательностей, за которым следует этап

	филогенетической реконструкции на основе этого множественного выравнивания. Филогенетика – область биоинформатики, которая занимается анализом эволюционных взаимоотношений среди разных организмов, как современных, так и вымерших. Филогенетическое дерево – математическая модель, отражающая эволюционные взаимосвязи между различными видами, которые имеют общего предка.
19. Третичная структура белка. Фолдинг.	Третичная структура белка. Фолдинг: Фолдингом белка называют процесс спонтанного сворачивания полипептидной цепи в уникальную нативную (естественную) пространственную структуру (так называемая третичная структура).
20. Предсказание третичной структуры белка. Моделирование гомологов. Методы, ПО, сервисы.	Предсказание третичной структуры белка. Моделирование гомологов. Методы, ПО, сервисы: Если последовательность белка неизвестной структуры выровнена с одной или несколькими последовательностями белков с известной структурой (например, в программе MEGA X), то средства множественного выравнивания позволяют предсказать структуру, принимаемую целевой последовательностью, на основании сравнения с известной (эталонной) структурой. Такой метод называют сравнительным моделированием или моделированием гомологии. Он дает возможность построить полную модель расположения атомов третичной структуры. Для поиска гомологии можно воспользоваться сайтом NCBI – сервисом алгоритма BLAST, Для моделирования белка можно использовать сервис SWISS-MODEL.
21. Расчёты методами квантовой химии.	Расчёты методами квантовой химии: Основные задачи, решаемые методами квантовой химии - расчёт и моделирование энергии системы Локальных минимумов энергии системы Переходных состояний ИК спектров Электронных переходов ЯМР спектров ORCA — программный пакет для расчётов методами квантовой химии.
22. Ортологи, паралоги, гомологи. Определения, характеристики, поиск.	Ортологи, паралоги, гомологи. Определения, характеристики, поиск: Гомология - сходство последовательностей, связанное с происхождением от общего предка. Делятся на Ортологи — последовательности, возникшие из одного общего предшественника в процессе видообразования. Ортологи, как правило, имеют одну и ту же функцию Паралоги — последовательности, возникшие из одного общего предшественника в результате дупликации

	одного гена в одном организме. Паралоги, как правило, имеют разные функции. Для оценки степени гомологии используют понятие Identity (тождество, идентичность) - Степень инвариантности (неизменности) двух (нуклеотидная или аминокислотная) последовательностей) и Similarity (подобие) - Степень родства двух (нуклеотидная или аминокислотная) последовательностей. Родство основано на инвариантности и консервативности.
23. Алгоритмы построения филогенетических деревьев.	Алгоритмы построения филогенетических деревьев: Филогенетическое дерево (эволюционное дерево, дерево жизни) — дерево, отражающее эволюционные взаимосвязи между различными видами или другими сущностями, имеющими общего предка. Вершины филогенетического дерева делятся на три класса: листья, узлы и (максимум один) корень. Листья — это конечные вершины, то есть те, в которые входят ровно по одному ребру; каждый лист отображает некоторый вид живых организмов (или иной объект, подверженный эволюции, например, домен белка). Каждый узел представляет эволюционное событие: разделение предкового вида на два или более, которые в дальнейшем эволюционировали независимо Программа для построения молекулярных филогенетических деревьев – Mega (Molecular Evolutionary Genetics Analysis).
24. Расшифровка нуклеотидных последовательностей. Секвенирование I, II и III поколения.	Расшифровка нуклеотидных последовательностей. Секвенирование I, II и III поколения: Секвенированием называют процесс определения точного порядка расположения нуклеотидов в молекуле ДНК. Секвенирование первого поколения (FGS) использует метода химической деградации или метод дидезокситерминации цепи (метод Сенгера), и автоматическое секвенирование с помеченной флуоресценцией. Секвенирование второго поколения (SGS) или секвенирование следующего поколения (NGS). Отличается использованием ферментативной репликации или амплификации, обеспечивающей значительную пропускную способность и многократное секвенирование целевых областей. Секвенирование третьего поколения (TGS) характеризуется путем добавления нуклеотидов по одному для получения длинных и точных результатов секвенирования, технология амплификации не используется. Одноклеточное секвенирование также характерно для технологии TGS.
25. Понятие нейронные сети: многослойные нейронные сети.	Понятие нейронные сети: многослойные нейронные сети: Искусственные нейронные сети представляют собой компьютерную имитацию работы нервных клеток живых организмов и хорошо решают задачи

	распознавания образов (как визуальных, так и звуковых, событийных), интерполяции данных, взаимного отображения одного множества на другое. На практике обычно применяются трёхслойные нейронные сети, состоящие из входного слоя, на который подаются выходные данные, скрытого слоя и выходного слоя, выдающего результат. Скрытых слоёв может быть больше, но это замедляет обучение сети, если скрытого слоя нет, то такая сеть может решать только линейно отделимые задачи. Особенностью нейронных сетей является стадия обучения – изменение весов нейронов, с целью получения желаемых выходов при известных входах.
26. Основные задачи использования в бионформатике динамического программирования.	Основные задачи использования в бионформатике динамического программирования: Динамическое программирование – метод решения оптимизационных задач, как правило – дискретной оптимизации (многостадийных процессов). Метод позволяет найти глобальный экстремум при значительно меньших вычислительных затратах, чем методы полного перебора и гарантировать оптимальность в отличие от стохастических методов, при обычно сравнимой с ними трудоёмкости. Классическими задачами, решаемыми с помощью динамического программирования, являются задача коммивояжёра и задача поиска оптимального пути в сетевом графике. Динамическое программирование широко применяется в бионформамике – в частности при секвенировании и выравнивании последовательностей.
27. База данных GenBank.	База данных GenBank: GenBank — база данных, содержащая все аннотированные последовательности ДНК и РНК, а также последовательности закодированных в них белков. GenBank.
28. База данных Reactome.	База данных Reactome: Reactome - база данных путей биологических реакций в живых организмах. Основным элементом модели данных Reactome является реакция. Сущности (нуклеиновые кислоты, белки, комплексы и небольшие молекулы), участвующие в реакциях, образуют сеть биологических взаимодействий и группируются по путям. Примеры биологических путей в Reactome включают передачу сигналов, врожденную и приобретенную иммунную функцию, регуляцию транскрипции, трансляцию, апоптоз и классический промежуточный метаболизм.
29. Оценка математических моделей при помощи статистических характеристик.	Оценка математических моделей при помощи статистических характеристик: Методы математической статистики широко применяются в биоинформатике. Наиболее часто используется регрессионный анализ – зависимость математического ожидания выходной (предсказываемой) величины от точно значения выходных. Широко используются

	коэффициенты корреляции, показывающие степень линейности связи между двумя величинами, частные коэффициенты корреляции, показывающие степень линейности связи между двумя величинами, при условии, что другие величины включены в модель. Критерий Фишера используется для оценки адекватности модели, критерий Стьюдента – для оценки статистической значимости параметров моделей.
30. Что такое реестр CAS и какую он содержит информацию?	Что такое реестр CAS и какую он содержит информацию? Chemical Abstracts Service, CAS — подразделение Американского химического общества. Регистрационный номер CAS часто используется для однозначной идентификации химического соединения. Так же базы данных службы CAS SciFinder, STN и т.д . – содержат патенты, методики анализа, синтеза, свойства веществ и смесей.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Какие задачи успешно решаются с помощью искусственного интеллекта?
А) распознавания образов
Б) фолдинга белков
В) экстраполяции экспериментальных данных
Г) выравнивания геномных последовательностей.

Вопрос 2. Jupiter Notebook это …?
А) интегрированная среда разработки, позволяющая работать с различными языками программирования
Б) редактор Python
В) язык программирования
Г) нейронная сеть.

Вопрос 3. При помощи секвенирования определяют …
А) первичную структуру белков
Б) аминокислотная последовательность белков
В) выравнивание геномных последовательностей
Г) токсические свойства конкретных веществ.

Вопрос 4. Программный пакет ORCA позволяет проводить
А) квантово-химические расчёты
Б) моделирование спектров сложных молекул
В) выравнивания геномных последовательностей
Г) вычислять токсические свойства конкретных веществ.

Вопрос 5. В настоящее время системы искусственного интеллекта в основном базируются на
А) многослойных нейронных сетях
Б) полносвязных нейронных сетях
В) многослойных нейронных сетях с обратной связью
Г) генетических алгоритмах

Вопрос 6. Генетические алгоритмы …
А) легко распараллеливаются
Б) плохо решают унимодальные задачи
В) требуют монотонности целевой функции
Г) хорошо решают задачи экстраполяции экспериментальных данных.

Вопрос 7. Многослойные нейронные сети …
А) легко распараллеливаются
Б) справляются только с линейно разрешимыми задачами
В) могут использоваться как часть генеративно-состязательной сети
Г) хорошо решают задачи интерполяции экспериментальных данных.

Вопрос 8. Динамическое программирование в бионформатике используется для …
А) решения задачи выравнивания последовательностей
Б) моделирования спектров сложных молекул
В) экстраполяции экспериментальных данных
Г) интерполяции экспериментальных данных.

Вопрос 9. Расстояние Хэмминга в бионформатике используется в …
А) решения задачи выравнивания последовательностей
Б) моделирования спектров сложных молекул
В) экстраполяции экспериментальных данных
Г) интерполяции экспериментальных данных.

Вопрос 10. GenBank – это
А) база данных последовательностей ДНК и РНК
Б) описание всех известных генов
В) хранилище образцов генетических материалов
Г) один из алгоритмов решения задачи выравнивания последовательностей.

Вопрос 11. Reactome – это
А) программа для моделирования ферментативных реакций
Б) база данных путей биохимических реакций в конкретных организмах
В) хранилище образцов генетических материалов
Д) программа для проведения квантово-химических расчётов

Вопрос 12. BLAST в биоинформатике это …
А) программа для моделирования ферментативных реакций
Б) программы для сравнения аминокислотных последовательностей
В) последовательность нуклеотидов, вызывающая нарушение нормального хода репликации
Г) программа для проведения квантово-химических расчётов.

Вопрос 13. Web of Science – это
А) система для совместной работы над научным исследованием группы учёных
Б) библиографическая и реферативная платформа научных публикаций
В) электронная библиотека
Г) социальная сеть для исследователей.

Вопрос 14. ResearchGate– это
А) система идентификации учёных

Б) библиографическая и реферативная платформа научных публикаций
В) электронная библиотека
Г) социальная сеть для исследователей.

Вопрос 15. Реестр CAS содержит информацию о
А) последовательностей ДНК и РНК
Б) вычислительных алгоритмов поиска возможных биохимических реакций
В) всевозможных свойствах и способах синтеза химических соединений
Д) исследователях в области биоинженерии.

Вопрос 16. Roboflow– это
А) сервис для создания датасетов и обучения моделей в области машинного зрения
Б) программа расчёта возможных биохимических реакций
В) всевозможных свойствах и способах синтеза химических соединений
Г) сервис моделирования спектров сложных молекул.

Вопрос 17. Google Colab это
А) социальная сеть для исследователей
Б) онлайн сервис для создания и отладки программ на языке Python в среде Jupiter Notebook
В) интерфейс доступа к пополняемой библиотеке нейронных сетей
Г) библиографическая и реферативная платформа научных публикаций.

Вопрос 18. Формат нуклеотидных последовательностей, в котором нуклеотиды обозначаются при помощи однобуквенных кодов называется
А) FASTA
Б) CAS
В) ORCA
Г) ATCG

Вопрос 19. Поисковая система, которая обеспечивает доступ ко многим базам данных молекулярной биологии называется
А) Entrez
Б) FASTA
В) CAS
Г) Scopus.

Вопрос 20. Pubmed это…
А) поисковая система по биомедицинским исследованиям
Б) система общения медиков
В) портал для загрузки отчётов о клинических испытаниях
Г) организация, разрабатывающая стандарты публикации геномных и медицинких исследований.

Вопрос 21. Задача поиска оптимального пути в сетевом графике относится к задачам
А) динамического программирования
Б) линейного программирования
В) выпуклого программирования
Г) стационарного программирования.

Вопрос 22. Метод ветвей и границ …
А) используется для решения задачи коммивояжёра

Б) хорошо работает для комбинаторных задач
В) отличается от метода полного перебора, шагом с отсевом подмножеств недопустимых решений
Г) является жадным алгоритмом.

Вопрос 23. Жадные алгоритмы
А) быстро находят допустимое, но не обязательно оптимальное решение
Б) быстро находят решение, но не обязательно допустимое
В) могут не найти вообще никакого решения
Г) гарантированно находят решение по крайней мере не хуже, чем при полном переборе.

Вопрос 24. Регрессионный анализ позволяет построить
А) зависимость выходной величины от входной
Б) зависимость выходной величины от математического ожидания входной
В) зависимость математического ожидания выходной величины от математического ожидания входной
Г) зависимость математического ожидания выходной величины от значения входной величины.

Вопрос 25. mmCIF это
А) формат представления структур крупных молекул
Б) метод идентификации структур крупных молекул
В) формат представления превращений белков в живой клетке
Г) метод оценки качества анализа пробы генетического материала.

Вопрос 26. PDB это
А) формат представления трёхмерных структур белков
Б) метод идентификации структур крупных молекул
В) формат представления превращений белков в живой клетке
Г) метод оценки качества анализа пробы генетического материала.

Вопрос 27. Генетические алгоритмы содержат шаги
А) наследование
Б) мутации
В) отбор
Г) кроссинговер.

Вопрос 28. Метод моделирования, позволяющий предсказать наиболее выгодную для образования устойчивого комплекса ориентацию и конформацию одной молекулы в сайте связывания другой называется
А) молекулярный докинг
Б) молекулярный фолдинг
В) mmCIF
Г) BLAST.

Вопрос 29. Молекулярная механика использует для моделирования молекулярных систем
А) классическую механику
Б) квантовую механику
В) классическую механику с учётом распределения магнитных моментов в молекулах
Г) идеализированные модели атомов, без учёта электронных слоёв.

Вопрос 30. Потеря участка хромосомы из-за разрыва хромосомы или неравного кроссинговера называется
А) делеция
Б) ORCA
В) фолдинг
Г) нуклеотидная интерполяция.

Ключ к тестовым заданиям

N вопроса	Вариант ответа	N вопроса	Вариант ответа	N вопроса	Вариант ответа
1	А, Б	11	Б	21	А
2	А	12	Б	22	А, Б,В,
3	А	13	Б	23	А
4	А, Б	14	Г	24	В
5	А	15	В	25	А
6	А	16	А	26	А
7	А	17	Б	27	А, Б, В, Г
8	А	18	А	28	А
9	А	19	А	29	А, Г
10	А	20	А	30	А

Дисциплина «Методы исследований в биотехнологии»

Задания в открытой форме

1. Современные направления исследований в биотехнологии.
2. Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.
3. Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.
4. Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.
5. Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований.
6. Какие методы используют в биотехнологии.
7. Теоретические и эмпирические уровни исследования в биотехнологии.
8. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.
9. Постановка проблемы исследования, ее этапы.
10. Определение цели и задач исследования.
11. Составление рабочей программы научного исследования.
12. Методологические и процедурные разделы исследования.
13. Субъект и объект научного исследования.
14. Интерпретация основных научных определений и понятий.
15. Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии.
16. Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов.
17. Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток?
18. Какие методы извлечения продукта из биомассы используют?
19. Объекты исследования в биотехнологии.
20. Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
21. Методы создания продуцентов биотехнологии.
22. Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология?
23. Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии.

24. Интеллектуальная собственность и ее защита.
25. Процесс внедрения НИР и его этапы.
26. Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии.
27. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии.
28. Язык и стиль научного исследования.
29. Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс?
30. Навыки самопрезентации результатов работ.

№	Вопрос	Ответ
1	Современные направления исследований в биотехнологии.	Современные направления исследований в биотехнологии: Основные направления в биотехнологии: - конструирование микроорганизмов продуцентов с помощью биоинженерии - биомедицина - биофармакология и бионика - природоохранная биотехнология и биоремедиация - клонирование животных и растений
2	Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы.	Объекты научного исследования: материальная, идеальная системы: Объектом научного исследования являются материальная или идеальная системы Материальные системы – это системы, которые можно ощутить, потрогать руками. Они делятся на природные и технические. Природные системы– это системы, созданные природой. Например, животное, растение, море и так далее. Технические системы– это системы, созданные руками человека. К ним относятся компьютеры, машины и другие. К материальным относятся все объективно существующие реальные системы. К ним относятся все системы неорганической и органической природы, а также социальные системы. Нематериальные системы– это системы, которые нельзя ощутить. Например, английский язык, химический язык и так далее. Идеальная система – это система, которой не существует – ее нет, а ее функции выполняются в нужный момент времени, в необходимом месте (причем в это время система несет 100 % расчетную нагрузку), не затрачивая на это вещества, энергии, времени и финансов. Таким образом, идеальная система должна выполнять полезные функции в нужный момент времени, в необходимом месте, иметь нулевые затраты и не иметь нежелательных эффектов.
3	Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития.	Предмет научного исследования – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития. Помимо объекта в каждом исследовании еще на начальной стадии необходимо определить предмет исследования, с помощью предмета можно выявить наиболее значимые с теоретической и практической точки зрения свойства и особенности объекта, которые необходимо изучить.

		Предмет научного исследования – это структура системы, взаимодействие ее элементов, разные свойства и закономерности её развития. Помимо объекта в каждом исследовании еще на начальной стадии необходимо определить предмет исследования, с помощью предмета можно выявить наиболее значимые с теоретической и практической точки зрения свойства и особенности объекта, которые необходимо изучить. Важным требованием является соответствие объекта и предмета исследования.
4	Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные.	Классификация научных исследований: фундаментальные и прикладные: Фундаментальные научные исследования - экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды; Прикладные научные исследования - исследования , направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.
5	Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований.	Сущность фундаментальных научных исследований и прикладных научных исследований: Суть фундаментальных исследований заключается в подтверждении или опровержении базовых положений, составляющих основу цельного, концептуального представления об объекте исследования. Результатом фундаментальных исследований выступает новая теория, позволяющая по-новому объяснить противоречащие в рамках прежней теории факты и методологические принципы. Прикладные научные исследования - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач, в том числе имеющих коммерческое значение. На данном этапе проверяется техническая осуществимость идеи, анализируются масштабы потребностей рынка, а также потенциальные возможности предприятия по разработке и производству нового продукта.
6	Какие методы используют в биотехнологии.	Какие методы используют в биотехнологии: В биотехнологии различают биологические методы исследования: поиск и описание продуцентов (методы: микроскопия, культивирования, молекулярно-генетические методы), методы трансформации продуцентов. Технико-технологические методы: разработка аппаратов для культивирования продуцентов, составление технологических схем процесса, оптимизация процессов. Физико-химические биохимический метод определение химического состава сырья, продуктов, состава культуральной жидкости в стадии ферментации. Оценка

		физических показателей процессов: теплообмен, массообмен, температура. Информационные технологии в биотехнологическом процессе: составление параметров проведения процессов, моделирование и оптимизация процессов.
7	Теоретические и эмпирические уровни исследования в биотехнологии.	Теоретические и эмпирические уровни исследования в биотехнологии: *Эмпирический уровень* познания связан с предметом научного исследования, включает в себя 2 компонента – чувственный опыт (ощущение, восприятие, представление) и их первичное теоретическое осмысление. Для эмпирического познания характерна фактофиксирующая деятельность. В биотехнологии это использование морфологических методов оценки биологических продуцентов. *Теоретический уровень* заключается в дальнейшей обработке эмпирического материала. Теоретическое познание – это сущностное познание, осуществляемое на уровне абстракций высоких порядков. На основании полученных фактических данных о процессе построение теоретической модели роста. Или наоборот, разрабатывается гипотеза, которая на эмпирическом этапе подтверждается, разрабатывается модель, или не подтверждается.
8	Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.	Критерии, предъявляемые к теме научного исследования: Критерии (требования) к теме научно-исследовательской работы: актуальность и новизна (соответствие современному состоянию определенной науки); научность (корректность употребления терминов, понятий, формулировок); проблемность (тема должна иметь исследовательско-поисковый характер); точность (соответствие объективно существующим в науке фактам); оригинальность (тема не должна быть шаблонной).
9	Постановка проблемы исследования, ее этапы.	Постановка проблемы исследования, ее этапы: Постановка проблемы исследования означает необходимость обоснования актуальности, значимости изучения выбранной темы и раскрытие сути проблемной ситуации, ответ на вопросы, почему надо ее изучать и что даст ее исследование. Затем необходимо сформулировать саму проблему, то есть вычленить в узле социальной напряженности стороны реального противоречия. В процессе постановки проблемы выделяют следующие этапы: формулирование, оценку, обоснование и структурирование. Формулирование (постановка) проблемы. Постановка проблемы есть прежде всего процесс поиска вопросов, которые, сменяя друг друга, приближают исследователя к адекватному отражению неизвестного и способам превращения его в известное.
10	Определение цели и задач исследования.	Определение цели и задач исследования: Цель исследования – это конечный результат, который должен получиться после окончания исследования. Обычно целью научного исследования выступает выявление каких-либо причинно-следственных связей. Итак, цель исследования

		логически диктует структуру его основных задач, теоретических и практических, последние требуют уточнений в виде ряда частных программных задач. Задачи исследования – это те вопросы, на которые должны быть получены ответы при достижении цели исследования. Кроме того, может быть поставлено некоторое ограниченное число побочных, дополнительных задач. Исследователь должен быть готов к тому, что по мере развития исследовательского процесса будут уточняться частные задачи, возникать новые, и так до окончания работы.
11	Составление рабочей программы научного исследования.	Составление рабочей программы научного исследования: Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Разработка программы научного исследования. Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Написание научных статей на заказ для публикации в периодических изданиях. Программа научного исследования представляет собой логически построенный алгоритм действий, который позволяет связать все элементы работы в единое целое. Роль научной программы исследования очень велика.
12	Методологические и процедурные разделы исследования.	Методологические и процедурные разделы исследования: Методологический раздел включает в себя описание проблемной ситуации и формулировку проблемы; определение объекта и предмета исследования; формулировка целей и основных задач исследования; предварительный системный анализ объекта исследования; интерпретация и операционализация основных понятий; выдвижение основных гипотез. Процедурный раздел включает в себя принципиальный план последовательности проверки осно вных гипотез; обоснование системы выборки; описание формирования выборочной совокупности; описание основных процедур сбора и анализа первичных данных; логические схемы обработки данных; инструментарий исследование (анкеты, карточки регистрации наблюдения, вопросник интервью и т.п.); рабочий план-график выполнения этапов исследования.
13	Субъект и объект научного исследования.	Субъект и объект научного исследования: Объектом научного исследования выступает то, что необходимо исследовать. Это может быть определенный объект, некоторое явление, которое провоцирует поставленную проблему. Объектом можно назвать связи, свойства и отношения, которые происходят без субъекта. Субъектом в этом процессе выступает сам исследователь. Очень важно, чтобы объект исследования всегда находился в поле

		науки, и ни в коем случае не должен выходить за рамки этого поля.
14	Интерпретация основных научных определений и понятий.	Интерпретация основных научных определений и понятий: Обязательным условием любого научного исследования является уточнение (интерпретация) используемых понятий. Интерпретация понятий – это процедура определения содержания понятийного аппарата, применяемого в исследовании. Ее основной смысл: - достижение необходимого научного уровня исследования; - обеспечение единого подхода к содержанию исследовательских процедур на всех этапах; - адекватный «перевод» понятий с теоретического на эмпирический язык и обратно; - создание единого понятийного каркаса для научного анализа социологических данных. Виды интерпретации понятий: 1) теоретическая интерпретация – конкретизация понятия путем сравнения с понятиями большей степени общности через указание признаков, отличающих его от других, ему подобных; 2) эмпирическая интерпретация – выделение эмпирических (от слова «опыт») признаков (структурных компонентов, элементов) понятия через их перечисление — прием, обратный абстрагированию: от общего к частному; 3) операциональная интерпретация завершает эмпирическую, детализируя и расчленяя понятие до уровня эмпирических составляющих; итог этого вида интерпретации — операциональные определения, включающие в себя перечень эмпирических индикаторов и показателей, важных для данного исследования и приближающих исследователя к практической реализации цели исследования. Интерпретацией основных понятий завершается методологическая часть программы исследования, после чего возможен переход к разработке и обоснованию методов сбора, обработки и анализа информации.
15	Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии.	Анализ теоретико-экспериментальных исследований в биотехнологии: Основой совместного анализа теоретических и экспериментальных исследований является сопоставление выдвинутой рабочей гипотезы с опытными данными наблюдений. Теоретические и экспериментальные данные сравнивают методом сопоставления соответствующих графиков. Критериями сопоставления могут быть минимальные, средние и максимальные отклонения экспериментальных результатов от данных, установленных расчетом на основе теоретических зависимостей. В результате теоретико-экспериментального анализа могут возникнуть три случая:

		1) установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы, теоретических предпосылок с результатами опыта, например, подтвердить модель роста продуцента. 2) экспериментальные данные лишь частично подтверждают положение рабочей гипотезы и в той или иной ее части противоречат ей. 3) рабочая гипотеза не подтверждается экспериментом. Тогда ее критически анализируют и полностью пересматривают. Затем проводят новые экспериментальные исследования с учетом новой рабочей гипотезы.
16	Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов.	Особенности обсуждения научных результатов и формулирования выводов: Следует различать выводы, изложенные в заключении работы, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой отдельной главе диплома. В последнем случае выводы должны быть научными. Если первые, в большей степени, обобщают результаты работы в целом, то последние должны быть более конкретными, носить рекомендательный характер, с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных этапов исследования. Научные выводы могут начинаться словами: «Расчет показал, что ...»; «Экспериментально установлено, что ...»; «Выявлен эффект, состоящий в том, что при … наблюдается …»; «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что…»
17	Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток?	Какие метода получения протопластов используют для гибридизации клеток? Протопласт – клетка, лишенная клеточной стенки. Протопласты получают с помощью осмотического действия гипертоническим раствором, механического воздействия на биомассу клеток. Самым эффективным методом является энзиматический метод – использование ферментов, разрушающих клеточную стенку.
18	Какие методы извлечения продукта из биомассы используют?	Какие методы извлечения продукта из биомассы используют? Извлечение продукта из биомассы проводят методом экстракции экстрагентом. Клетки биологического продуцента могут быть дезинтегрированы или инактивированы. Дезинтеграция может быть физическая (использование ультразвука, замораживания, механическая обработка). Может быть химическая: действие ферментов или осмотического давления.
19	Объекты исследования в биотехнологии.	Объекты исследования в биотехнологии: Основной объект – биологический продуцент. Продуцентами являются: культуры микроорганизмов, культуры клеток растений и животных, ферментные препараты; Второй объект – аппаратура и технологические схемы биотехнологического процесса. Объект исследования – биотехнологический процесс, стадии, методы оптимизации.

20	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий: Научные издания делятся на следующие виды: монография, автореферат диссертации, препринт, сборник научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции, научно-популярное издание. Монография – научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам. В настоящее время существует много видов справочных изданий. Среди них многотомные универсальные энциклопедии, словари, справочники, путеводители, календари. Сейчас сложилась четкая система справочных изданий, которая делится на три крупных блока: энциклопедические издания (энциклопедии и энциклопедические словари); языковые словари; справочники.
21	Методы создания продуцентов биотехнологии.	Методы создания продуцентов биотехнологии: 1. Выделение и скрининг природных штаммов. 2. Получение продуцентов с помощью генетическая инженерии: мутаций и рекомбинаций. 3. Получение продуцентов с помощью клеточной инженерии.
22	Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология?	Какие методы разрабатывает медицинская биотехнология? Медицинская биотехнология разрабатывает: - методы получения и производство вакцин; - методы получения и производство антител, в том числе моноклональных; - методы получения и производство терапевтических белков; - методы поиска и производство антибиотиков природных и модифицированных химически; - разработку препаратов на основе стволовых клеток; - методы применения генной терапии в медицине; - методы получения наноустройств, препаратов для направленного транспорта лекарственных средств; - методы получения новых наноматериалов для медицины.
23	Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии.	Особенность проведении патентных исследований в биотехнологии: Объектами для патентования в биотехнологии могут быть: штамм-продуцент, который патентуется как изобретение. Объект патентования – разработанная новая питательная среда или способ культивирования (объект ы изобретения). Объекты патентования аппараты для ферментации, сушки, отделения биомассы, подготовки субстрата, очистки продукта (изобретение на способ или устройство). Объект патентования может быть разработанная модель (патент на открытие или изобретение).

24	Интеллектуальная собственность и ее защита.	Интеллектуальная собственность и ее защита: Интеллектуальную собственность защищают патенты, авторское право и коммерческая тайна. Режим коммерческой тайны вводится в отношении информации, которую компания хочет сохранить в секрете. Остальные три способа защищают информацию, которую компания готова разглашать. Интеллектуальную собственность можно оценить, купить, продать, передать право на использование другому человеку или бизнесу — то есть поступить с ней так же, как с материальной. Защите интеллектуальной собственности посвящена часть 4 Гражданского кодекса РФ.
25	Процесс внедрения НИР и его этапы.	Процесс внедрения НИР и его этапы: Внедрение завершенных научных исследований в производство — это заключительный этап НИР. Внедрение — это передача производству научной продукции (отчеты, инструкции, указания, технические условия, регламенты, технический проект и т. д.) в удобной для реализации форме, обеспечивающей технико-экономический эффект. НИР превращается в продукт лишь с момента ее потребления производством. ... Процесс внедрения состоит из двух этапов: 1) опытно-производственного внедрения; 2) серийного внедрения (внедрение достижений науки, новой техники, новой технологии).
26	Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии.	Основные виды эффективности научных исследований в биотехнологии: Основные виды эффективности научных исследований: 1) экономическая эффективность — рост национального дохода, повышение продуктивности целевого продукта за счет оптимизации процесса или использования нового продуцента. Повышение качества продукции – за счет разработки новых технологий очистки или использования новых биологических процессов биосинтеза. Эффективность научных исследований – создание нового продукта, который может решать глобальную проблему, например, голода, борьбы с опасными заболеваниями. Очистки объектов окружающей среды.
27	Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии.	Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок в биотехнологии: Экономический эффект от использования научно-технических разработок — сопоставление результатов от их реализации и затрат по их получению за определенный промежуток времени. Это может быть увеличение выхода продукта за счет повышения продуктивности штамма или внедрение нового продуцента. Экономическая эффективность коммерциализации проекта – отношение экономического эффекта к суммарным издержкам на создание, освоение и внедрение

		научной, научно-технической и инновационной продукции (инноваций).
28	Язык и стиль научного исследования.	Язык и стиль научного исследования: Язык и стиль научной работы сложились под влиянием, так называемого, академического этикета, суть которого заключается в интерпретации собственной и привлекаемых точек зрения с целью обоснования научной истины. Однако не следует полагать, что существует свод "писаных правил" научной речи. Можно говорить лишь о некоторых особенностях научного языка, уже закрепленных традицией. Качествами, определяющими культуру научной речи характерными для научного текста, являются логичность, объективность, смысловая законченность, целостность, связность, точность, ясность и краткость.
29	Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс?	Какие методы исследования необходимо использовать для внедрения продуцентов в биотехнологический процесс? Для использования продуцента в биотехнологический процесс необходимо его идентификация до вида: используют микроскопию, физиолого-культуральные методы, используют показатели роста на различных субстратах. Для более точной идентификации необходимо использовать молекулярно-генетические методы и занести данные по продуценту в базы данных. Продуцент необходимо депонировать в коллекцию для присвоение ему коллекционного номера. Для масштабного использования необходимо провести санитарно-гигиеническую оценку штамма: определить токсичность и патогенность в отношении человека и животных и фитопатогенность
30	Навыки самопрезентации результатов работ.	Навыки самопрезентации результатов работ: В деятельности специалиста любого профиля в настоящее время важны навыки самопрезентации. Творческая самопрезентация является и неотъемлемой частью позиционирования личности себя как специалиста. В наибольшей степени эффективность самопрезентационного поведения определяет результаты деятельности специалистов творческих профессий, у которых общение является одним из средств профессиональной деятельности. Самопрезентация — это умение человека подать себя с лучшей стороны, произвести благоприятное впечатление на окружающих и сохранять его.

Тестовые вопросы по дисциплине

Вопрос 1. Традиционным методом исследования в биотехнологии является:
а) индуцированный мутагенез
б) селекция
в) генная инженерия

г) клеточная инженерия

Вопрос 2. Что такое генная инженерия?

а) резкое увеличение частоты мутаций объекта при искусственном повреждении генома

б) направленный отбор мутантов (организмов, наследственность которых претерпела скачкообразное изменение)

в) технологии, в которых используется перенос единиц наследственности (генов) из одного организма в другой, осуществляемый методами молекулярной биотехнологии

г) совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток

Вопрос 3. Одним из новейших направлений биологических исследований является:

а) селекция
б) центрифугирование
в) микроскопия
г) синтетическая биология

Вопрос 4. Кто предложил принцип создания светового микроскопа?

а) Й. Кеплер
б) Луи Пастер
в) Г.Н. Габричевский
г) А. Левенгук

Вопрос 5. Метод аффинной хроматографии мРНК на олиго(dT)-целлюлозе основан на:

а) различной электрофоретической подвижности молекул
б) комплементарном связывании с сорбентом
в) гидрофобных взаимодействиях между молекулами
г) ковалентном связывании с носителем

Вопрос 6. Фермент лигаза используется для процесса:

а) скрепления вектора с оболочкой клетки хозяина
б) катализа включения вектора в хромосому клеток хозяина
в) катализа ковалентного связывания углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
г) катализа замыкания пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки микроорганизма.

Вопрос 7. В состав ПЦР-смеси НЕ входит:

а) ДНК-полимераза
б) РНК-полимераза
в) праймер
г) dNTP

Вопрос 8. В клеточной инженерии используется методы:

а) слияния протопластов
б) введение генетических векторов
в) метод гибридизации соматических клеток
г) метод культуры клеток (тканей) выделение и
д) метод культивирования клеток на питательных средах для получения культуры клеток.

Вопрос 9. Для выделения плазмидной ДНК необходимо пользовать только методы:

а) жидкофазного культивирования биомассы бактерий

б) твердофазного культивирования биомассы бактерий

в) сбора биомассы бактерий методом центрифугирования

г) метод дезинтеграции клеток (ферментативный лизис, механическую дезинтеграцию)

д) выделение и очистка плазмидной ДНК

Вопрос 10. Метод получения генетических рекомбинантов у микроорганизмов заключается в использовании:

а) конъюгации клеток бактерий

б) полового процесса у дрожжей

в) слиянии протопластов

г) трансформации, трансдукции вирусными или плазмидными векторами

д) все ответы верны.

Вопрос 11. Основными свойствами протопластов являются следующие:

а) наличие остатков клеточной стенки

б) способность к слиянию

в) поддержание жизнеспособности в гипертонической среде;

г) поддержание жизнеспособности в гипотонической среде;

д) способность к регенерации клеточной стенки;

е) способность к реверсии.

Вопрос 12. Основными методам отбора продуцентов для биотехнологий является выполнение требований:

а) способность к росту на дешевых субстратах;

б) стабильность в отношении продукции интересующего вещества

в) наличие плазмид резистентности к антибиотикам

г) наличие в геноме умеренных фагов

д) высокая скорость роста

е) отсутствие в геноме умеренных фагов.

Вопрос 13. К суперпродуцентам белка можно отнести представители, которые синтезируют:

а) бактерии, в биомассе которых до 80 % продукта

б) мицелиальные грибы, в биомассе которых до до 45 % данного продукта

в) фототрофные прокариоты, в биомассе которых не менее, 45 % продукта

г) дрожжевые грибы, в биомассе которых до 60 % данного продукта

Вопрос 14. Выделите суперпродуцентов, которые синтезируют белок на метаноле:

а) бактерии рода *Methylomonas*

б) дрожжи рода *Candida*

в) бактерии рода *Spirullina*

г) бактерии рода *Hypomicrobium*

д) бактерии рода *Hydrogenomonas*

Вопрос 15. Принцип метода визуализации живых клеток основан на:

а) использовании электронного пучка

б) на использовании флуоресцентных белков и синтетических флуорофоров

в) интерференции световых волн

г) использовании апертуры, размещённой в плоскости изображения и ограничивающей поток фонового рассеянного света

Вопрос 16. Метод визуализации живых клеток применяется для:

а) принципиального понимания природы функционирования клеток и тканей

б) возможности исследования живых и фиксированных объектов

в) обнаружения локализации отдельных микробов

г) определения биохимической активности

Вопрос 17. Укажите методы экстрагирования, используемые в биотехнологии:

а) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы недезинтегрированных клеток

б) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы дезинтегрированных клеток

в) продукт извлекаются жидкостью (экстрагентом) из биомассы живых клеток

г) методы жидкостной двухфазной экстракции, в которой продукт, растворенный в жидкой фазе (рафинате), извлекаются другой жидкостью (экстрагентом)

Вопрос 18. Метод газофазной ферментации используется:

а) при культивировании мицелиальных форм продуцентов

б) при культивировании фотоавтотрофов

в) при культивировании гетеротрофов, утилизирующих одноуглеродные органические соединения

г) при культивировании хемолитоавтотрофов, утилизирующих водород в качестве источника энергии

д) при культивировании хемолитоавтотрофов, утилизирующих соединения восстановленного железа в качестве источника энергии

Вопрос 19. Выделите, какие продуценты возможно культивировать в непрерывной биотехнологической системе:

а) продуцент фермента «амилоризин» *Aspergillus awamori*

б) продуцент аминокислоты лизин *Corynebacterium glutamicum*

в) продуцент антибиотика хлортетрациклин *Streptomyces aureofaciens*

г) продуцент витамина B_{12} *Propionibacterium freundenreichii*

Вопрос 20. Метод экстрагирования «суперкритическими» жидкостями используют:

а) для выделения антибиотиков

б) для выделения липидов

в) для выделения неустойчивых соединений

г) для выделения экзополимеров

д) для выделения эндополимеров

Вопрос 21. Электронную микроскопию в биотехнологии применяют для изучения:

а) биохимической активности микробов

б) морфо-тинкториальных свойств бактерий

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) движения объекта

Вопрос 22. Рентгеноструктурный анализ основан на:

а) распределении компонентов между фазами

б) использовании электронного пучка

в) на использовании флуоресцентных белков и синтетических флуорофоров

г) интерференции световых волн

д) дифракции рентгеновских лучей (электромагнитного излучения с длиной волны около 10^{10} м)

Вопрос 23. **Рентгеноструктурный анализ применяется для изучения:**

а) трехмерной структуры биополимеров

б) морфо-тинкториальных свойств бактерий

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) обнаружения и определения смесей веществ

д) идентификации микроорганизмов

Вопрос 24. Укажите преимущества метода экстрагирования продуктов биотехнологии «суперкритическими» жидкостями:

а) высокая энергетическая эффективность

б) низкие температуры

в) относительно низкая сила растворителя

г) плохие растворители для полярных соединений и недостаточно данных для надежного проектирования

д) нетоксичные и недорогие растворители (экстрагенты)

е) низкая вязкость, высокая диффузионная способность

ж) силой растворителя можно управлять.

Вопрос 25. Метод капиллярного электрофореза преимущественно применяется для исследования:

а) трехмерной структуры биополимеров

б) состава белков и нуклеиновых кислот

в) структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

г) морфо-тинкториальных свойств бактерий

д) идентификации микроорганизмов

Вопрос 26. Хроматография это:

а) физико-химический метод разделения, обнаружения и определения смесей веществ, основанный на распределении компонентов между двумя несмешивающимися фазами - неподвижной и подвижной

б) раздел науки и технологии, в которой используется перенос единиц наследственности (генов) из одного организма в другой, осуществляемый методами молекулярной биотехнологии

в) совокупность методов, используемых для конструирования новых клеток

г) метод, основанный на поглощении видимого и ультрафиолетового электромагнитного излучения (света) молекулами веществ

д) нет правильного ответа

Вопрос 27. Газовая хроматография преимущественно применяется для:

а) определения трехмерной структуры биополимеров

б) исследования структур вирусов, внутриклеточных органелл, белково-нуклеиновых комплексов

в) определения содержания сахаров

г) разделения и определения смесей веществ, которые могут быть легко переведены в газообразное состояние при сравнительно невысоких температурах

д) измерения активности ферментов

Вопрос 28. Спектрофотометрия в биотехнологии применяется для:

а) измерения активности ферментов

б) определения концентраций белка

в) определения кинетических констант ферментов

г) верными ответами являются а, б, в

д) нет правильного ответа

Вопрос 29. Принцип метода ПЦР основан на:

а) многократном избирательном копировании определенного участка ДНК при помощи ферментов в искусственных условиях (*in vitro*)

б) разделении макромолекул, находящихся в буферном растворе, которое происходит за счет различия в способностях частиц к миграции в электрическом поле

в) селективном, обратимом и нековалентном связывании антигенов с антителами

г) на получении изолированных генов, несущих требуемый признак

Вопрос 30. Укажите недостатки метода экстрагирования «суперкритическими» жидкостями:

а) высокая энергетическая эффективность

б) низкие температуры

в) относительно низкая сила растворителя

г) плохие растворители для полярных соединений и недостаточно данных для надежного проектирования

д) нетоксичные и недорогие растворители (экстрагенты)

е) низкая вязкость, высокая диффузионная способность

ж) силой растворителя можно управлять.

Ключ к тестовым заданиям:

№ Вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	а в г	в	г	а						
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ										
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ		д	г	а,б,д, ж	б	а	г	г	а	в

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень	Характерно частичное знание.

(как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) *– оценивается по шкале 53-79 баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Количество верных ответов заключается в интервале 16 – 23 тестовых вопроса.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) *– оценивается по шкале 80-92 балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале 24 – 27 тестовых вопроса.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) *– 93-100 баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале 28 – 30 тестовых вопроса.