

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

А.Б. Петроченков

« 02 » 02 2023 г.

Фонд оценочных средств

ПРОГРАММА

междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру

Направление подготовки	<u>19.04.01 Биотехнология</u>
Магистерская программа (направленность, профиль подготовки)	Биотехнология в освоении экономики замкнутого цикла
Квалификация (степень) выпускника:	<u>магистр</u>
Выпускающая кафедра:	<u>Химия и биотехнология</u>

Пермь 2023 г.

Программа междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру разработана на основании:

- Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденного решением Ученого совета университета, введен в действие с 01 января 2019 года приказом ректора университета от 28.12.2018 № 106-О, введен в действие в пересмотренном виде (версия 2) приказом ректора университета от 07.10.2021 № 64-о.
- Компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры), утвержденной 25 мая 2022 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень магистратуры) утвержденного 29 апреля 2021 г.

Разработчик д-р хим. наук,
профессор

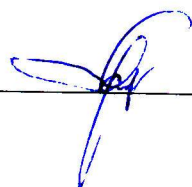

_____ В.В. Вольхин

Разработчик канд. техн. наук,
доцент


_____ И.А. Пермякова

Программа междисциплинарного вступительного экзамена рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия и биотехнология» «28» февраля 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, доц.


_____ Н.Б. Ходяшев

Общие положения.

Программа междисциплинарного вступительного экзамена включает в себя вопросы итогового государственного экзамена по направлению 19.04.01 «Биотехнология» по отдельным профильным дисциплинам.

Перечень вопросов междисциплинарного экзамена

1. Уровни организации живой материи и свойства живых систем. Основные положения клеточной теории.
2. Химическая организация клетки. Основные классы биомолекул и их биологические функции в клетке.
3. Биохимическая термодинамика. Формы аккумуляции энергии в живой клетке. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Биохимические реакции сопряжения.
4. Строение эукариотической клетки: клеточная стенка, мембранные органоиды клетки. Их биологические функции.
5. Функции, структура и молекулярные компоненты биологических мембран. Жидкостно-мозаичная модель биомембран. Способы поступления питательных веществ в клетку.
6. Ядро клетки: структура, функции. Немембранные органоиды эукариотической клетки, их биологические функции.
7. Воспроизведение и жизненный цикл клетки. Митоз: фазы митоза, биологическое значение митоза.
8. Бесполое и половое размножение организмов. Мейоз, фазы мейоза, биологическое значение. Схема гаметогенеза.
9. Общие свойства микроорганизмов. Особенности строения клетки прокариот. Поверхностные органеллы. Подвижность микроорганизмов.
10. Химический состав и строение клеточной стенки Г⁺ и Г⁻ микроорганизмов. Различия в размножении и в отношении к факторам среды.
11. Группы микроорганизмов по отношению к физическим, химическим и биологическим факторам внешней среды.
12. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Возможные типы питания микроорганизмов в зависимости от источников углерода и энергии.
13. Грибы: общая характеристика, морфологические особенности, способы питания и размножения, основы классификации.
14. Эубактерии: характеристика кокковидных, палочковидных, извитых, нитевидных бактерий.
15. Цианобактерии: морфология, тип питания, размножение. Архебактерии: особенности строения и развития. Группы архебактерий.
16. Актиномицеты: характерные особенности строения, развития и размножения. Распространение и роль в природе и практике.

17. Вирусы, бактериофаги: строение, характерные признаки, формы взаимоотношений с клеткой.

18. Наследственность и изменчивость микроорганизмов. Генетический код и его свойства. Модификации и мутации микроорганизмов.

19. Генетические рекомбинации прокариот: конъюгация, трансдукция, трансформация.

20. Участие и роль микроорганизмов в круговороте азота: азотфиксация, аммонификация, нитрификация, денитрификация.

21. Цикл превращений серы: ассимиляция (иммобилизация), минерализация, окисление, сульфатредукция.

22. Фотосинтез. Основные типы процессов, доноры электронов. Световая стадия фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование. Темновая стадия фотосинтеза. Фиксация углерода в цикле Кальвина. Различие между бактериальным и растительным фотосинтезом. Бесхлорофильный фотосинтез.

23. Хемосинтез. Получение микроорганизмами энергии при окисления железа, серы, аммиака, нитрита. Механизмы процессов.

24. Биологическое окисление. Свободное окисление (оксидазное, монооксигеназное и диоксигеназное). Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ (субстратное фосфорилирование и окислительное фосфорилирование).

25. Функциональная организация и энергетика дыхательной цепи. Характеристика дыхательных переносчиков (FMN, железосерные белки, убихиноны, цитохромы). Редокс-потенциалы дыхательных переносчиков. Биологическое значение ступенчатого транспорта электронов.

26. Строение АТФ-синтазного комплекса. Механизм образования АТФ. Основные гипотезы сопряжения биологического окисления с синтезом АТФ. Хемииосмотическая гипотеза Митчелла. Разобщение окисления и фосфорилирования. Ингибиторы дыхательной цепи.

27. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Молекулярная организация пируватдегидрогеназного комплекса. Регуляция активности.

28. Цикл Кребса, его значение, регуляция цикла, функции: интегративная, катаболическая, анаболическая, энергетическая, водорододонорная. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбоновых кислот.

29. Вторичные метаболические пути расщепления углеводов – глиоксилатный цикл, пентозофосфатный путь. Роль пентозофосфатного пути в интеграции углеводного обмена. Путь Энтнера-Дудорова.

30. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Последовательность стадий и его биологическое значение.

31. Превращение пирувата в анаэробных условиях. Молочнокислое и спиртовое брожение. Сходство и различие гликолиза и спиртового брожения. Энергетический эффект анаэробного и аэробного окисления углеводов.

32. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Регуляция глюконеогенеза и гликолиза. Биосинтез олиго- и полисахаридов.

33. Катаболизм липидов. β -окисление насыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Энергетика процесса окисления жирных кислот.

34. Биосинтез жирных кислот, его локализация в клетке. Строение комплекса синтазы жирных кислот. Механизм наращивания углеродной цепи жирной кислоты. Энергетические затраты на синтез жирных кислот. Регуляция процесса.

35. Основные пути превращения аминокислот. Роль и место обмена аминокислот в метаболизме. Преобразования аминокислот по аминогруппе, карбоксильной группе, радикалу. Характеристика ферментов, участвующих в этих процессах. Новообразование аминокислот (восстановительное аминирование аминокислот, переаминирование, аминирование непредельных кислот).

36. Биосинтез ДНК (репликация). Биосинтез ДНК у про- и эукариот. Компоненты реплицирующего аппарата клетки. Расплетающие белки. Фрагменты Оказаки. Репарация генетических повреждений в ДНК.

37. Биосинтез РНК (транскрипция). Этапы транскрипции: инициация, элонгация и терминация. Особенности транскрипции прокариот и эукариот. Процессинг и транспорт полипептидной цепи.

38. Биосинтез белка (трансляция). Белок-синтезирующий аппарат клетки. Стадии синтеза белка: активирование аминокислот, инициация полипептидной цепи, элонгация, терминация. Фолдинг белков и посттрансляционная модификация.

39. Регуляция синтеза белка у прокариот. Индукция и репрессия. Состав оперона. Механизм регуляции синтеза белка. Регуляция синтеза белка у эукариот.

40. Основные понятия биокатализа. Уровни организации белковой молекулы. Номенклатура и классификация ферментов. Классы специфичности действия ферментов. Характеристики ферментных препаратов.

41. Амилолитические, пектолитические, целлюлолитические и геммицеллюлолитические ферменты как биокатализаторы. Основные виды ферментов и субстратов для данных ферментов, механизмы ферментативных реакций.

42. Липолитические, протеолитические, глюкоизомеразные ферменты как биокатализаторы. Основные виды ферментов и субстратов для данных ферментов, механизмы ферментативных реакций.

43. Основные понятия иммобилизации ферментов. Преимущества и недостатки иммобилизации ферментов. Носители для биокатализаторов. Основные виды физической и химической иммобилизации ферментов.

44. Кинетическое описание двухстадийных ферментативных реакций. Кинетическая схема Михаэлиса-Ментен. Методы определения кинетических параметров ферментативных реакций по экспериментальным данным.

45. Основные типы ингибирования ферментативных реакций. Кинетические уравнения для конкурентного, неконкурентного и бесконкурентного типов ингибирования

46. Кинетика ферментативных реакций при ингибировании субстратом. Типы ингибирования субстратом. Кинетические уравнения для случаев ингибирования ферментативных реакций избытком субстрата.

47. Периодическое культивирование. Периодическая культура микроорганизмов. Кривая роста микроорганизмов. Характеристика фаз роста. Влияние абиотических факторов (температуры и pH) окружающей среды на рост микроорганизмов.

48. Способы непрерывного культивирования микроорганизмов. Преимущества и недостатки. Процессы полного вытеснения. Процесс полного смешения. Хемостатное и турбидостатное культивирование микроорганизмов.

Пример экзаменационного билета
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
**Факультет химических технологий, промышленной экологии и
биотехнологий**
**Вступительные испытания (междисциплинарный экзамен) по
направлению подготовки
19.04.01 «Биотехнология»**

Билет № XX

1. Общие свойства микроорганизмов. Особенности строения клетки прокариот. Поверхностные органеллы. Подвижность микроорганизмов.
2. Цикл Кребса, его значение, регуляция цикла, функции: интегративная, катаболическая, анаболическая, энергетическая, водороднодонорная. Полный биоэнергетический эффект цикла трикарбоновых кислот.

Зав. кафедрой:
д-р техн наук проф.

Н.Б. Ходяшев

Перечень рекомендуемой литературы

1. Нетрусов А.К., Котова И.Б. Микробиология: учебник для студ. Высш. учеб. заведений. – Издательский центр «Академия», 2007, 2006, 2012. – 352с.
2. Гусев В.м., Минеева Л.А. Микробиология: учебник для студ. биол. специальностей вузов. – М: Издательский центр «Академия», 2006. – 464с.
3. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред А.К.Нетрусова. - М: Издательский центр «Академия»,2005. – 603с.
4. Биология : учебник для вузов : в 2 кн. / В. Н. Ярыгин [и др.] ; Под ред. В. Н. Ярыгина .— Москва : Высш. шк., 1997.
5. Комов В.П. Биохимия: учеб.для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова.– М.: Дрофа, 2004.- 638 с.
6. Жеребцов, Н.А. Биохимия / Н.А. Жеребцов. – Воронеж, 2002. – 696 с.
7. Биологическая химия /(Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская, Г.А. Севастьянова и др.); под ред. Н.И. Ковалевской.- М.: ИЦ «Академия», 2008.-256 с.
8. Элиот В. Биохимия и молекулярная биология / В. Элиот, Д. Элиот. М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2002.
9. Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология: учебник для вузов. М.: Академия, 2005. - 472 с.
10. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. М.: КолосС, 2004. - 296 с.