



Утвърждавам:

Декан на БФ:.....

/проф. д-р Ст. Шишков/



### КОНСПЕКТ

за Държавен изпит

на специалност Биотехнологии, ПН 5.11 Биотехнологии

Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“

за 2022 – 2023 учебна година

### Обща част

- 1.1 Структурна организация на клетката. Химичен състав. Клетъчен граничен комплекс, състав и функции. Клетъчни органели – структура и функции. Клетъчен жизнен цикъл – растеж и репродукция.
- 1.2 Принцип на хроматографското разделяне. Класификация. Основни типове хроматографски методи. Спектроскопски методи и техники. Основни групи – принципи и приложение.
- 1.3 Белтъци. Аминокиселини, пептиди и полипептиди. Нива на организация на белтъчната молекула. Връзка между структура и функция. Въглехидрати. Класификация, нива на организация, биологична роля. Гликоген, целулоза, гликозаминогликани. Гликоконюгати - протеоглики, гликопротеини, гликолипиди.
- 1.4 Метаболизъм – дефиниция и основни принципи. Типове обмяна, аеробни и анаеробни процеси. Обща характеристика на метаболитните пътища, анаболитни и катаболитни процеси, обратими и необратими реакции, възлови метаболити. Компарментализация. Роля на ATP, NAD<sup>+</sup> и NADP<sup>+</sup>. Субстратно фосфорилиране. Окислително фосфорилиране.
- 1.5 Биокатализатори. Ензими и рибозими. Кофактори. Активен център. Класификация на ензимите. Механизъм на ензимната катализа. Активен център – структура и свойства. Ензимна кинетика – основни кинетични понятия; модел на Михаелис-Ментен.
- 1.6 Регулация на ензимната активност. Обратимо инхибиране - конкурентно и неконкурентно. Необратимо инхибиране. Алостерични ензими. Посттранслационни модификации. Фактори, повлияващи ензимната активност.
- 1.7 Биологични мембрани. Структура и функции. Мембранни липиди и мембранни белтъци. Видове междумолекулни взаимодействия в мембраната. Мембранен транспорт – пасивен транспорт (проста и облекчена дифузия), активен транспорт (първично- и вторично активен). Трансформация на енергията в биологичните мембрани.
- 1.8 Фотобиофизика. Електронни преходи в биологично важни молекули. Механизми на енергетичния пренос. Първични фотохимични реакции. Класификация на фотобиологичните процеси. Първични процеси на фотосинтезата. Биохемилуминесценция.
- 1.9 Фотосинтеза. Хлоропласти, фотосинтетични пигменти - хлорофили, каротеноиди, фикобилини. Фотосинтетична единица, миграция на енергията, фотосистеми. Светлинна фаза на фотосинтезата. Електронен транспорт, фотоокисление на водата, фотофосфорилиране. Тъмнинна фаза на фотосинтезата - С3-тип асимилация на CO<sub>2</sub> (цикъл на Калвин), С4-тип и САМ-тип асимилация на CO<sub>2</sub>. Фотодишане.



- I.10 Молекулни механизми на рекомбинацията. Видове рекомбинация - обща и мястоспецифична. Генетичен контрол на рекомбинацията. Генетични доказателства за линейното разположение на гените в хромозомите. Кросинговър. Супергени
- I.11 Структурна и функционална организация на прокариотната клетка. Обща характеристика на прокариотния геном и механизми на генетичен трансфер. Размножаване, растеж и развитие при прокариотите.
- I.12 Обща характеристика на конструктивния и енергетичен метаболизъм при микроорганизмите. Дишане при бактериите – аеробно и анаеробно, същност и значение. Природа и механизъм на ферментациите. Характеристика на микробните причинители и практическо приложение на млечнокиселата, маслено киселата и алкохолната ферментации.
- I.13 Морфология на вирусите по животните, човека и бактериите. Симетрия на нуклеокапсидите. Вирусни геноми. Етапи на репликационния цикъл. Ензими, участващи в геномната репликация. Бактериофаги - особености на репликационния цикъл, разпространение и значение.
- I.14 Структура на ДНК. Организация на еукариотния геном. Подвижни генетични елементи при еукариоти. Еукариотни транскрипционни единици, единични гени, генни фамилии и тандемно повторени гени. Хромозомна организация. Хроматин. Видове хроматин. Еу- и хетерохроматин. Ядрени белтъци, участващи в структурирането на хроматина. Структурни и функционални различия. Подвижни генетични елементи при еукариоти – вирусни и невирусни ретротранспозони (SINES и LINES).
- I.15 Структура на ДНК. Биосинтеза на ДНК (репликация) - обща характеристика. Репликация на ДНК-молекули. Белтъчен апарат на репликацията. Молекулни механизми на репликацията. Попълване краищата на линейни ДНК-молекули – теломераза, действие и значение.
- I.16 Структура на РНК. Видове РНК-и. Биосинтеза на РНК (транскрипция). Механизъм на транскрипцията. Ензими, участващи в процеса. Следсинтетични промени. Генетичен код – особености, свойства. Биосинтеза на белтъците (транслация). Етапи. Белтъчни фактори. Особености при про- и еукариоти. Рибозоми. Функционално важни участъци. Регулация на транслацията.
- I.17 Иммунната система: принципи на вродения и адаптивния имунен отговор – клетки, рецептори, помощни молекули. Рецептори за разпознаване на антигена на придобития имунитет. Имуноглобулини – биологични функции. Ефекторни механизми на хуморалния и клетъчния имунитет. Поликлонални и моноклонални антители.



## Специална част

- II.1 Статистически методи за анализ на експеримента. Използване на компютърна техника при анализа на експеримента.
- II.2 Биореактори - класификация, конструкции и работни режими. Биопроцесни системи. Значение на хидродинамичните, масообменните и топлообменните процеси за осигуряване на подходящи условия за проявяване на ефективността на биокатализаторите в биореакторите. Машабен преход при реализацията на биотехнологичните процеси в промишлен мащаб.
- II.3 Основни механизми регулиращи синтеза на биопродукти. Регулаторни механизми на генно и клетъчно ниво (принципи на индукция, катаболитна репресия, репресия на принципа на обратна връзка, атенюиране, значение на регулация на ензимната активност). Основни механизми и регулация при транспортиране на хранителните вещества в клетките на биопродуцентите. Повишаване на продуктивните възможности на биопродуцентите (основни принципи на мутагенез, селекция, генетично конструиране на щамове биопродуценти).
- II.4 Хранителни среди при индустриалните биотехнологични процеси. Характеристика на основните суровини. Въглеродни, азотни източници, минерални компоненти, растежни фактори, прекурсори, индуктори, инхибиращи вещества. Основни принципи за подготовка и стерилизация на хранителни среди при биотехнологичните производства.
- II.5 Култивиране на микробни биопродуценти. Класификация на процесите. Принципи при периодични процеси, процеси на периодично култивиране с подхранване, непрекъснати процеси на култивиране. Основни типове непрекъснати процеси - хемостатно и турбидостатно култивиране. Твърдофазово култивиране - същност и значение. Апаратурно оформление на процесите на култивиране.
- II.6 Технологични процеси за изолиране и пречистване на биопродукти. Концентриране и сепариране, дезинтеграция на биомаса, мембранни процеси, утаечни, екстракционни и йонообменни процеси, сушене на биопродукти. Принцип на различните типове процеси. Значение и приложение в биотехнологичните производства.
- II.7 Основи на молекулното клониране. Трансформация и отбор на трансформанти при *E. coli*. Получаване и пречистване на нуклеинови киселини. Методи за срязване на ДНК молекули. Срязване и съединяване на ДНК-молекули. Ензимен метод за секвениране на Sanger. Вектори, използвани в генното инженерство.
- II.8 Генно инженерство при еукариоти. Подходи за клониране при дрожди и низши еукариоти. Молекулно клониране при висши еукариоти. Методи за трансфекция и трансгенеза при многоклетъчни животни. Методи за трансфекция и трансгенеза при растения. Търговски приложения на растителната трансгенеза.
- II.9 Водопречиствателни биотехнологии. Технологичен цикъл на водата. Биологично пречистване на водите в пречиствателни станции /аеробни, анаеробни технологии и технология денитрификация/нитрификация/. Биологичната система АКТИВНА УТАЙКА – структура, биоразнообразие и функции.
- II.10 Биотехнологично третиране на силно замърсени природни ресурси – биоремедиационни технологии. Същност, видове биоремедиация, основни подходи, приложение. Етапи на биоремедиацията. Интоксикационни и детоксикационни процеси във води и почви, замърсени с ксенобиотици. Биотехнологични и икономически аспекти.
- II.11 Биотехнологии за оползотворяване на биоразградими отпадъци. Видове биоразградими отпадъци. Биотехнологии за производство на биогаз от излишни утайки в градски пречиствателни станции. Същност на анаеробните биодеградационни процеси и видове микроорганизми. Биотехнологии за производство на компост от растителни отпадъци – същност на компостирането, основни технологични параметри и показатели за контрол.



- Биотехнологични производства на аминокиселини. Основни методи за производство на аминокиселини: биопродуценти - ауксотрофни и регулаторни мутанти; използване на прекурсори; ензимни биотрансформации. Производство и приложение на глутаминова киселина и лизин. Характеристика на продуцентите. Хранителни среди. Контрол и управление на ферментационния процес. Изолиране и пречистване на целевите продукти. Приложение. Производство и приложение на ароматни аминокиселини. Добавки и биофармацевтични продукти, производни на аминокиселини.
- II.12
- Биотехнологично производство и приложение на органични киселини. Производство на лимонена киселина: продуценти, среди и регулиране синтезата на лимонена киселина. Производство на лимонена киселина чрез твърдофазово, повърхностно и дълбочинно култивиране на продуцентите. Екологични проблеми при производството и утилизирани отпадъчните продукти. Приложение. Биотехнологично производство и приложение на млечна киселина, оцетна киселина (в търговската форма оцет) и други органични киселини.
- II.13
- Биотехнологично производство на ензимни препарати. Типове ензимните препарати. Регулиране биосинтезата и секрецията на ензими. Методи за култивиране на ензимните продуценти. Технологични схеми за производство на непречистени и пречистени ензимни продукти. Биотехнологично производство и приложение на хидролизни ензимни препарати (амилази, целулази, хемицелулази, протеази).
- II.14
- Растителни клетъчни култури. Условия за култивиране. Получаване на биологично активни вещества от тях. Имобилизирани на растителни клетки.
- II.15
- Култивиране на животински клетки - същност. Видове клетъчни култури - характеристика. Приложение в биотехнологиите.
- II.16
- Антибиотици. Продуценти на антибиотици. Класификация, методи за получаване, регулация на синтеза им. Беталактамни антибиотици - пеницилини: химична структура; механизъм на биосинтез и регулация; получаване на бензилпеницилин; свойства, спектър на действие и приложение. Тетрациклинови антибиотици: механизъм на биосинтез и регулация; получаване, свойства, спектър на действие и приложение.
- II.17
- Витамини - определение и класификация. Витамин С (аскорбинова киселина). Химична структура. Получаване, свойства и приложение. Витамин В12, Рибофлавин, Ергостерин - продуценти, биосинтеза, функции, получаване и приложение.
- II.18

Конспектът е одобрен на Факултетен съвет на Биологически факултет при СУ „Св. Климент

Охридски“ с протокол № 1 от 10.01.2023 г. ....