

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биохимии

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Часть 2. Дисциплины специализации

для студентов специальности 020201 Биология

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Самара
Издательство «Универс-групп»
2006

*Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Самарского государственного университета*

Составители:

профессор Ю.П. Фролов, профессор О.Н. Макурина,
профессор В.Г. Подковкин, профессор Н.А. Кленова,
профессор М.Ю. Языкова, старший преподаватель Е.В. Писарева,
ассистент Т.Н. Картавых

Отв. редактор

профессор Ю.П. Фролов

Учебно-методические комплексы. Часть 2. Дисциплины специализации для студентов специальности 020201 Биология [Текст]. – 4-е изд., перераб. и доп. / сост. Ю.П. Фролов, О.Н. Макурина, В.Г. Подковкин [и др.]. – Самара : Изд-во «Универс-групп», 2006. – 87 с.

Настоящий сборник учебно-методических комплексов является дополненным вариантом ранних изданий (1-е издание – 1981 г., 2-е издание – 1987 г., 3-е издание – 1995 г.). Он включает программы лекций и практических занятий, темы рефератов, программы экзаменов и зачетов, а также методические рекомендации студентам дневного и вечернего отделений по освоению учебных дисциплин, списки рекомендуемой литературы. По каждой дисциплине приводятся списки литературы для самостоятельной работы и написания рефератов по предложенным темам. Дополнительные сведения студент может получить через Интернет, используя ключевые слова.

Цель настоящего сборника – обеспечить студентов учебно-методическим пособием по дисциплинам специализации, читаемым преподавателями кафедры для студентов 3 – 5 курсов очного отделения и 4 – 6 курсов очно-заочного отделения.

- © Фролов Ю.П., Макурина О.Н., Подковкин В.Г., Кленова Н.А.,
Языкова М.Ю., Писарева Е.В., Картавых Т.Н., 2006
© Самарский государственный университет, 2006

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОХИМИИ

ТЕМА 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Краткая характеристика предмета. Достоинства инструментальных методов анализа и их классификация.

ТЕМА 2. ВЗЯТИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОБ ДЛЯ АНАЛИЗА

Особенности работы с биохимическими пробами. Классификация проб. Взятие прижизненных проб (кровь, костный мозг, ликвор, пищеварительные соки, моча, пот). Взятие проб, связанное с забоем животного. Особенности взятия проб у различных видов животных.

ТЕМА 3. ПОДГОТОВКА ПРОБ К АНАЛИЗУ

Гомогенизация клеток и тканей (способы гомогенизации, среды гомогенизации, контроль качества гомогенизации). Методы разделения субклеточных фракций. Разделение субклеточных фракций с помощью центрифуг. Факторы, определяющие протекание процесса центрифугирования. Устройство и работа рефрижераторной центрифуги. Методы центрифугирования (дифференциальное, изопикническое, градиентное). Получение сахарозных градиентов. Контроль чистоты субклеточных фракций (морфологический, химический, иммунологический, ферментный). Выделение химических соединений из субклеточных фракций.

ТЕМА 4. ХРОМАТОГРАФИЯ

Краткая характеристика хроматографии. Основные задачи, решаемые с помощью хроматографического метода. Классификация хроматографических методов.

Молекулярно-адсорбционная хроматография: теоретическая основа (виды сорбции, десорбция, механизмы сорбции, уравнение Ленгмюра, изотермы адсорбции). Классификация видов молекулярно-адсорбционной хроматографии (жидкостная адсорбционная хроматография, газовая хроматография). Способы разделения смесей в жидкостной адсорбционной хроматографии (элюентный, фронтальный, вытеснительный). Классификация адсорбентов и растворителей, аппаратное оформление (колонки, коллекторы фракций, дозирующие насосы), способы анализа (фракционный, непрерывный, послойный). Газовая хроматография, ее разновидности (газо-адсорбционная, газо-жидкостная). Аппаратное оформление метода, наполнители колонок, типы детекторов. Способы качественного и количественного определения компонентов смеси.

Молекулярно-ситовая, ионообменная, распределительная, осадочная, аффинная хроматография. Теоретические основы, аппаратное оформление. Аминокислотные анализаторы, секвенсоры. Тонкослойная хроматография.

ТЕМА 5. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Электрофорез. Теоретические основы электрофореза. Фронтальный и зональный электрофорез. Электрофорез на различных поддерживающих средах. Иммуноэлектрофорез. Электрофорез-хроматография. Особенности электрофореза различных биохимических соединений. Аппаратура для электрофореза.

Кондуктометрический анализ. Теоретические основы анализа и аппаратура. Кондуктометрическое титрование.

Потенциометрический анализ. Теоретические основы. Области применения потенциометрического анализа в биохимии. Аппаратура для потенциометрического анализа.

Полярографический анализ. Теоретические основы и аппаратура. Осциллографическая полярография. Качественный и количественный анализ полярограмм. Области применения полярографии.

ТЕМА 6. ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Абсорбционный спектральный анализ (колориметрия и спектрофотометрия). Теоретические основы (закон Ламберта-Бугера-Бэра), особенности поглощения света в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра. Колориметрический анализ, аппаратура. Спектрофотометры. Особенности аппаратуры и методов при работе в ультрафиолетовой и инфракрасной областях. Расшифровка спектрограмм.

Нефелометрический и турбидиметрический анализ. Теоретические основы и аппаратура.

Рефрактометрический анализ. Теоретические основы, аппаратура, типы рефрактометров. Применение рефрактометрического анализа.

Поляриметрический анализ. Теоретические основы. Спектрополяриметрия. Аппаратура и применение поляриметрического анализа.

Люминесцентный анализ. Теоретические основы и аппаратура. Области применения люминесцентного анализа. Метод флуоресцентных меток и зондов.

ТЕМА 7. ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы и применение метода. Способы возбуждения спектра, его регистрации, качественной и количественной обработки. Аппаратура эмиссионного спектрального анализа.

Рентгеноструктурный анализ. Теоретические основы, аппаратура, применение в биологии. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Теоретические основы, аппаратура, области применения в биологии. Масс-спектрометрия. Теоретические основы, аппаратура, виды анализаторов (магнитный статический, прямопролетный динамический), применение в биохимии.

Электронная микроскопия. Разрешающая способность электронного микроскопа и факторы, ее определяющие. Типы электронных микроскопов, их устройство и работа. Подготовка биологических образцов к микроскопированию. Ультрамикротомы. Задачи, решаемые с помощью электронной микроскопии в биологии. Электронномикроскопическая радиоавтография.

Гидродинамические методы (вискозиметрия, ультрацентрифугирование, двойное лучепреломление в потоке). Теоретические основы гидродинамических методов, аппаратура, применение в биологических исследованиях.

Прочие физические методы (изотопные методы, активационный анализ, дилатометрия растворов белков, манометрические методы, лазерная спектроскопия).

ТЕМА 8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ И МОДЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

Специальные методы анализа (полимеразной цепной реакции, радиоиммунологический, иммуноферментный, иммунофлуоресцентный). Получение иммунных сывороток. Модельные методы: модели и их классификация; материальные и идеальные модели.

ТЕМА 9. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Внедрение новых инструментальных методов; техническое совершенствование существующих методов; компьютеризация аналитических приборов; создание одно- и многоканальных автоматических анализаторов для экспресс-диагностики, метод «сухой химии», метод биочипов, механизация и автоматизация вспомогательных операций.

ТЕМА 10. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Качественный и количественный анализ биологических проб на белки, углеводы, нуклеиновые кислоты, липиды, витамины, гормоны и минеральные вещества.

ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Учебное пособие: Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003.

Студентами самостоятельно прорабатываются:

- Раздел второй. Химические методы анализа (с. 48-60).
- Раздел пятый. Специальные методы анализа (с. 303 - 319).
- Раздел шестой. Модельные методы (с. 320 - 337).

Написание рефератов по разделам 5 и 6 учебного пособия, вынесенным на самостоятельную проработку:

1. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).
2. Радиоиммунологический анализ.
3. Иммуноферментный анализ.
4. Иммунофлуоресцентный анализ.
5. Получение иммунных сывороток.
6. Модели и их классификация.
7. Материальные модели.
8. Идеальные модели.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Методы практической биохимии / Под ред. Б. Уильямса, К. Уилсона. М.: Мир, 1978.
3. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия (применение физико-химических методов в биохимии и молекулярной биологии). М.: Мир, 1980.

Дополнительная

1. Фролов Ю.П., Древаль В.И. Физико-химические и физические методы анализа в биологической химии. Куйбышев: Изд-во КГУ, 1981.
2. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот (электрофорез и ультрацентрифугирование). М.: Наука, 1981.
3. Остерман Л.А. Исследование биологических макромолекул электрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами. М.: Наука, 1983.
4. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука, 1985.
5. Современные методы в биохимии /Под ред. В.Н. Ореховича. М.: Медицина (Т.1 - 1964; Т.2 - 1968; Т.3 - 1977).
6. Жарский И.М., Новиков Г.И. Физические методы исследования в неорганической химии. М.: Высшая школа, 1988.
7. Барковский В.Ф. и др. Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1972.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Достоинства инструментальных методов анализа, обеспечившие их широкое применение в биологии и химии.
2. Теоретические основы электрофореза.
3. Аппаратура эмиссионного спектрального анализа.

4. Классификация инструментальных методов анализа и их краткая характеристика.
5. Зональный электрофорез в градиенте плотности.
6. Теоретические основы и применение эмиссионного спектрального анализа.
7. Особенности взятия биохимических проб и работы с ними.
8. Электрофорез на целлюлозе и ее производных.
9. Теоретические основы и применение рентгеноструктурного анализа.
10. Техника взятия проб крови и костного мозга у человека и животных.
11. Электрофорез-хроматография и иммуноэлектрофорез.
12. Аппаратура рентгеноструктурного анализа.
13. Отбор пищеварительных соков у человека и животных.
14. Особенности электрофореза различных биохимических соединений.
15. Аппаратура масс-спектрометрического анализа.
16. Взятие проб мочи и пота для биохимического анализа.
17. Кондуктометрический анализ.
18. Электронный парамагнитный резонанс (теоретические основы, аппаратура и применение).
19. Биохимический анализ тканей животных и взятие проб для него.
20. Потенциометрический анализ.
21. Ядерный магнитный резонанс (теоретические основы, аппаратура и применение).
22. Гомогенизация клеток и тканей.
23. Полярографический анализ.
24. Теоретические основы электронной микроскопии.
25. Разделение субклеточных фракций.
26. Теоретические основы и применение в биологии колориметрического анализа.
27. Виды электронных микроскопов и их устройство.
28. Контроль чистоты субклеточных фракций.
29. Особенности абсорбционного спектрального анализа в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Расшифровка спектрограмм.
30. Исследование морфологии вирусов, субклеточных структур и макромолекул с помощью электронного микроскопа.
31. Основные задачи решаемые с помощью хроматографии. Классификация хроматографических методов.
32. Нефелометрический и турбидиметрический анализы.
33. Исследование внутриклеточной локализации вещества с помощью электронного микроскопа.
34. Жидкостная адсорбционная хроматография.
35. Теоретические основы и применение рефрактометрического анализа в биологии.

36. Ультрацентрифугирование: устройство аналитической ультрацентрифуги и применение метода.
37. Молекулярно-ситовая хроматография.
38. Аппаратура рефрактометрического анализа.
39. Вискозиметрия.
40. Ионообменная хроматография.
41. Поляриметрический анализ.
42. Двойное лучепреломление в потоке.
43. Распределительная хроматография.
44. Приборы и аппаратура колориметрического анализа.
45. Основные направления развития инструментального анализа.
46. Аффинная хроматография.
47. Люминесцентный анализ.
48. Фронтальный электрофорез.
49. Газовая хроматография.
50. Электрофорез в гелях.
51. Модели и их классификация.
52. Получение иммунных сывороток.
53. Изотопные методы исследования в биохимии.
54. Иммуноферментный и иммунофлуоресцентный методы анализа.
55. Общие особенности химического анализа биологических проб.
56. Радиоиммунологический анализ.
57. Идеальные модели в биохимии.
58. Классификация биологических проб, особенности их отбора и подготовка к анализу.
59. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР).
60. Материальные модели в биохимии.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Дисциплина включает в себя разделы, отражающие способы взятия биологических проб, подготовку их к анализу и собственно анализ – химический и инструментальный. С основами химического (биохимического) анализа студенты знакомы из лабораторного практикума по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология», а также из «Аналитической химии», поэтому этот раздел вынесен на самостоятельную проработку. Основу дисциплины «Современные методы биохимии» составляют инструментальные методы (хроматография, электрохимические, оптические, физические методы). Для освоения их на лекциях необходима активизация знаний, полученных студентами ранее в дисциплине «Физика». Инструментальные методы очень разнообразны и основаны на использовании практически всех физических явлений – от механических до ядерных. В связи с этим студенту необходимо вспомнить сведения из механики (взя-

тие проб и подготовка их к анализу), гидродинамики, электротехники, оптики, ядерной физики.

Специальные методы, связанные с сочетанием инструментальных методов и биологических процессов, а также использованием различных видов моделирования (включая математические модели) студенты осваивают самостоятельно.

По разделам, вынесенным на самостоятельную проработку, студенты пишут рефераты. На лекциях материал излагается с использованием классной доски, таблиц и показа лабораторных приборов.

Текущий контроль знаний осуществляется с помощью тестов. Зачет производится по результатам тестирования и опроса по теме реферата.

Итоговый экзамен (за год) осуществляется с использованием экзаменационных билетов в объеме Программы экзамена по дисциплине «Современные методы биохимии».

Более детальное ознакомление с современными методами биохимии и используемыми приборами происходит на последующей после прохождения теоретического курса производственной практике.

Составитель программы Ю.П. Фролов

КИНЕТИКА ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕТИКИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ И ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Кинетика ферментативных реакций и ее задачи. Виды катализа. Основные закономерности химической кинетики. Классификация химических реакций. Уравнения скорости химических реакций нулевого, первого и второго порядков. Скорость ферментативных реакций и единицы активности фермента.

ТЕМА 2. КИНЕТИКА ОДНОСУБСТРАТНЫХ РЕАКЦИЙ

Понятие о стационарных процессах. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен и его анализ. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента и субстрата. Способы нахождения константы Михаэлиса-Ментен и максимальной скорости реакции. Кинетика односубстратных двусторонних реакций.

ТЕМА 3. КИНЕТИКА ДВУХ- И ТРЕХСУБСТРАТНЫХ РЕАКЦИЙ

Типы двухсубстратных реакций в зависимости от механизма их протекания (неупорядоченный механизм с независимым и взаимозависимым присоединением; упорядоченный механизм; механизм «пинг-понга»). Уравнения скорости двухсубстратных реакций. Уравнения скорости трехсубстратных реакций.

ТЕМА 4. ИНГИБИРОВАНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

Ингибиторы и их классификация. Кинетика необратимого ингибирования. Конкурентное обратимое ингибирование с полным и частичным эффектом торможения. Неконкурентное обратимое ингибирование с полным и частичным эффектом торможения. Смешанный тип торможения и бесконкурентное ингибирование. Определение типа ингибирования на основании экспериментальных графиков.

ТЕМА 5. РЕГУЛЯЦИЯ СКОРОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

Управление скоростью реакции путем изменения концентрации фермента, субстрата, активаторов, кислотности среды, температуры и других физических факторов. Аллостерическая регуляция скорости ферментативных реакций.

ТЕМА 6. ТЕХНИКА ИССЛЕДОВАНИЙ КИНЕТИКИ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ РЕАКЦИЙ

Регистрация ферментативных реакций. Экспериментальные методы исследования предстационарной кинетики. Исследование механизма фер-

ментативных реакций методами релаксационной кинетики. Основные рекомендации для работающих с ферментами.

ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

1. Ферменты как биологические системы.
2. Зависимость скорости реакции от концентрации фермента и субстрата и ее анализ.
3. Управление скоростью ферментативной реакции с помощью активаторов, ингибиторов и величины pH.
4. Влияние физических факторов на скорость ферментативной реакции.
5. Управление стабильностью ферментов.
6. Управление полиферментными системами.
7. Управление молекулярными биологическими системами: итоги и перспективы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Молекулярный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999. (Гриф УМО ГУ РФ).

Дополнительная

1. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. М.: Мир, 1990.
2. Березин И.В., Мартинек К. Основы физической химии ферментативного катализа. М.: Высшая школа, 1977.
3. Березин И.В., Клесов А.А. Практический курс химической и ферментативной кинетики. М.: МГУ, 1976.
4. Кретович В.Л. Введение в энзимологию. М.: Наука, 1986.
5. Корниш-Боуден Э. Основы ферментативной кинетики. М.: Мир, 1979.
6. Фролов Ю.П. Математическое моделирование биологических процессов. Часть 1. Молекулы и клетки. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1992.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Кинетика ферментативных реакций и ее задачи.
2. Обстоятельства, обусловившие широкое применение кинетических методов исследования ферментов.
3. Сходства и различия в работе ферментов и небиологических катализаторов.

4. Виды катализа.
5. Химическая природа небиологических катализаторов.
6. Основные закономерности химической кинетики. Закон Гульдберга и Вааге.
7. Порядок реакции и молекулярность.
8. Константы скорости и константа равновесия реакций.
9. Уравнения скоростей нулевого и первого порядка.
10. Уравнение скорости второго порядка.
11. Время полупревращения в реакциях первого и второго порядков.
12. Размерности констант реакций нулевого, первого и второго порядков.
13. Единицы активности и количества ферментов.
14. Понятие начальной скорости ферментативной реакции.
15. Понятие о стационарных процессах в кинетике ферментативных реакций.
16. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен для односторонней односубстратной реакции.
17. Зависимость скорости односторонней односубстратной реакции от концентрации фермента.
18. Зависимость скорости односторонней односубстратной реакции от концентрации субстрата.
19. Константа Михаэлиса, ее размерность, физический смысл и способы определения.
20. Уравнение Лайнуивера-Берка и его графическое выражение.
21. Односубстратная двухсторонняя реакция и способы нахождения ее констант.
22. Двухсубстратные реакции с неупорядочным независимым и взаимозависимым механизмами присоединения субстратов.
23. Двухсубстратные реакции с упорядоченным механизмом присоединения субстратов.
24. Двухсубстратные реакции, протекающие по механизму «пинг-понга».
25. Определение механизма протекания двухсубстратных реакций по графикам Лайнуивера-Берка.
26. Методика нахождения констант двухсубстратных реакций.
27. Трехсубстратные реакции и методика нахождения их констант.
28. Ингибиторы и их классификация, отличие их от инактиваторов.
29. Теоретические и практические задачи, решаемые с помощью ингибиторов.
30. Особенности кинетики необратимого ингибирования с полным и частичным торможением.
31. Кинетика конкурентного обратимого ингибирования с полным и частичным эффектом торможения.

32. Кинетика неконкурентного ингибирования с полным и частичным эффектом торможения.
33. Смешанные типы торможения и бесконкурентное ингибирование.
34. Кинетика субстратного ингибирования.
35. Определение типа торможения с использованием графиков Лайнуивера-Берка.
36. Влияние pH среды на скорость ферментативной реакции.
37. Влияние температуры на скорость ферментативной реакции.
38. Регуляция работы функционального блока с участием аллостерического фермента.
39. Термодинамические аспекты катализа.
40. Физико-химические механизмы ферментативного катализа.
41. Регистрация ферментативных реакций.
42. Предстационарная кинетика и методы ее исследования.
43. Исследование механизмов ферментативных реакций методами релаксационной кинетики.
44. Основные рекомендации для работающих с ферментами.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Знание кинетики ферментативных реакций необходимо для более глубокого освоения материала по энзимологии. Кроме того, эта дисциплина имеет прикладное значение, являясь методической основой правильного определения активности фермента и коррелирующего с ней содержания фермента в биологической пробе.

При прохождении дисциплины «Кинетика ферментативных реакций» необходимо, опираясь на знания, полученные на лекциях по химии и высшей математике, научиться составлять уравнения скорости реакций и анализировать их. Кроме того, на основании полученных уравнений нужно уметь планировать проведение экспериментов с целью получения значений констант скоростей отдельных стадий ферментативной реакции, константы Михаэлиса и др.

Необходимо уметь по виду графиков, построенных в осях Лайнуивера-Берка, определять вид ингибирования и механизм двухсубстратной ферментативной реакции.

С целью активизации работы студентов предусмотрено самостоятельное и расширенное изучение тем «Молекулярные механизмы ферментативного катализа» и «Регуляция скорости ферментативных реакций», по которым необходимо написать реферат и отчитаться по нему.

Составитель программы Ю.П. Фролов

БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи курса «Биохимия тканей», взаимосвязь с другими биологическими дисциплинами.

ТЕМА 2. БИОХИМИЯ КРОВИ

Функции крови. Химический состав плазмы крови. Белки плазмы крови и их роль в организме. Углеводы и липиды плазмы крови. Электролитный состав плазмы крови и эритроцитов. Свертывающая и антисвертывающая системы крови.

Форменные элементы крови. Химический состав эритроцитов и биохимические процессы в них. Взаимосвязь между структурой и функцией гемоглобина. Аномальные гемоглобины. Патологии эритроцитов. Некоторые особенности биохимических процессов в лейкоцитах.

ТЕМА 3. БИОХИМИЯ МЫШЦ

Химический состав скелетных мышц: белки, углеводы, липиды, экстрактивные вещества. Фосфорные соединения мышц и их роль. Особенности состава белков гладких и сердечной мышц. Полифункциональность мышечных белков. Обмен веществ в скелетной покоей и работающей мышцах. Влияние двигательной активности человека и животных на работу сердечной мышцы, свертываемость крови, деятельность других органов и тканей. Современные представления о биохимических механизмах мышечного сокращения и его регуляции. Источники энергии в скелетной и сердечной мышцах. Внутриклеточный транспорт энергии.

ТЕМА 4. БИОХИМИЯ НЕРВНОЙ ТКАНИ

Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы и липиды нервной ткани. Обмен веществ в нервной ткани. Процессы регенерации в нейронах. Медиаторы нервной системы. Общая характеристика эндогенных и экзогенных опиоидов, их рецепторов. Холинэргические и адренэргические рецепторы.

ТЕМА 5. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОХИМИЯ ПЕЧЕНИ

Функции печени. Регуляция обмена белков, липидов, углеводов, витаминов, водно-минерального обмена. Мочевинообразовательная, желчеобразовательная, экскреторная, обезвреживающая функции печени. Роль митохондриального окисления в печени.

ТЕМА 6. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОХИМИЯ ПОЧЕК

Некоторые особенности обмена веществ в почках. Химический состав мочи в норме и при некоторых патологических состояниях.

ТЕМА 7. БИОХИМИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Функции соединительной ткани, ее структура. Биосинтез коллагена. Эластин. Протеогликаны.

ТЕМА 8. БИОХИМИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

Структура и формирование кости. Факторы, влияющие на метаболизм костей. Роль аскорбиновой кислоты в нормальном развитии скелета. Паратгормон, метаболизм кальция и неорганического фосфата. Кальцитонин. Нарушения метаболизма костной ткани.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Роль глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы в гликолизе эритроцитов.
2. Ферменты в толстых нитях поперечно-полосатых мышц позвоночных.
3. Обезвреживание ксенобиотиков.
4. Апоптоз, связанный с митохондриями.
5. Липопротеиды плазмы крови, их функции и метаболизм.
6. Метаболизм глутамата в мозге.
7. Нейротоксичность.
8. Окислительный стресс и мозг.
9. Биохимический состав соединительной ткани.
10. Креатинфосфокиназный путь транспорта энергии в мышечных клетках.
11. Роль цитохрома P₄₅₀ в канцерогенезе.
12. Влияние жирных кислот на мембрану митохондрий печени.
13. Роль липопротеинов очень низкой плотности в метаболизме жирных кислот.
14. Теория трёх состояний взаимодействия F-актина, тропомиозина и тропонина.
15. Факторы, влияющие на метаболизм костной ткани.
16. Роль гидроксиапатита в восстановлении структуры костной ткани.
17. Биохимические процессы в почках.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998. (Гриф ГУ учебных заведений Министерства здравоохранения СССР).
2. Николаев А.Я. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1998. (Гриф МВиССО СССР).

3. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. М.: Изд-во НИИ Биомедицинской химии РАМН, 1999. (Гриф Министерства здравоохранения РФ).

4. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. М.: Мир, 1993.

Дополнительная

1. Ермаков Г.Л. Надмолекулярная регуляция гликолиза эритроцитов // Биохимия. 1995. Т. 60. С. 560-567.

2. Фокина К.В., Языкова М.Ю., Даньшина П.В., Шмальгаузен Е.В., Муронец В.И. Участие глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназы в регуляции образования 2,3-дифосфоглицерата в эритроцитах // Биохимия. 2000. Т. 65. С.547 – 552.

3. Болдырев А.А. Окислительный стресс и мозг// Соросовский образовательный журнал. 2001. Т.7. N 4. С. 21-28.

4. Куценко С.А. Основы токсикологии. С.-Пб.: Издательство Военно-медицинской академии, 2000.

5. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Клёнова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2004.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Гетерогенная организация нервной ткани.
2. Межнейрональные, нейромышечные и нейросекреторные контакты.
3. Специфические транспортные системы, осуществляющие перенос метаболитов в нейронах.
4. Гетерогенность липидов нервной ткани.
5. Энергетический метаболизм нервной ткани.
6. Альтернативные пути превращений α -кетоглутарата, пирувата в мозге. ГАМК-шунт – разновидность цикла трикарбоновых кислот.
7. Возникновение и передача нервного импульса.
8. Нейромедиаторы.
9. Метаболизм аминокислот и белков в мозге.
10. Метаболизм липидов в мозге.
11. Соединительная ткань.
12. Структура коллагена.
13. Биосинтез коллагена.
14. Специфические типы коллагенов.
15. Эластин.
16. Структура протеогликанов.
17. Биосинтез протеогликанов.
18. Состав костной ткани.

19. Структура и формирование кости.
20. Регуляция метаболизма костной ткани.
21. Факторы, влияющие на метаболизм костей.
22. Поперечнополосатые мышцы, особенности структуры, энергетический метаболизм.
23. Миозин.
24. Структура и функции белков, входящих в актиновые филаменты.
25. Мышечное сокращение, энергетика, креатинфосфатный челночный механизм.
26. Особенности метаболизма сердечной мышцы.
27. Гладкие мышцы.
28. Жировая ткань.
29. Метаболизм жирных кислот в жировой ткани.
30. Метаболизм углеводов в жировой ткани.
31. Особенности структурной организации печени.
32. Регуляция уровня глюкозы в крови.
33. Глюконеогенез.
34. Синтез и распад гликогена.
35. Синтез жирных кислот.
36. Синтез и выведение холестерина.
37. Синтез липопротеинов.
38. Кетогенез.
39. Синтез желчных кислот.
40. 25-гидроксилирование витамина D.
41. Синтез белков плазмы крови.
42. Синтез мочевины.
43. Метаболизм и выведение стероидных гормонов.
44. Метаболизм полипептидных гормонов.
45. Регуляция биосинтеза гликогена.
46. Система цитохрома P 450.
47. Структурные особенности крови.
48. Функции крови.
49. Эритропоэз.
50. Факторы свертывания крови.
51. Система комплемента.
52. Особенности регуляции метаболизма эритроцита.
53. Белки плазмы крови.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К началу изучения спецкурса «Биохимия тканей» необходимо вспомнить материал по базовым дисциплинам, изучавшимся ранее – «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия и молекулярная биология». В курсе «Биохимия и молекулярная биология» рассматриваются об-

щие закономерности метаболизма, свойства и функции различных биологических соединений (нуклеиновых кислот, белков, углеводов и низкомолекулярных биомолекул) и другие биохимические процессы, характерные для тех или иных организмов. Отсутствие знаний по данным дисциплинам крайне затруднит восприятие предмета, целью которого является исследование частных биохимических особенностей тканей и органов. В связи с этим, преподавателем, с помощью выборочного тестирования будут определяться остаточные знания по дисциплинам, на которых базируется спецкурс «Биохимия тканей». Параллельно со спецкурсом «Биохимия тканей» изучается «Физиология человека и животных», «Цитология», поэтому цитологические и морфологические особенности нервной ткани, мышечной ткани, крови должны быть известны студентам, так как время на их детальное рассмотрение в спецкурсе «Биохимия тканей» ограничено.

В настоящее время в биологических дисциплинах, к которым относится и «Биохимия тканей», очень быстро накапливаются новые научные данные, что иногда приводит к пересмотру сложившихся в течение многих лет представлений, поэтому для самостоятельной работы необходимо использовать учебные пособия и литературу, изданную за последние пять лет.

Зачет будет приниматься на основании устного ответа с учетом подготовленного реферата.

Составитель программы М.Ю. Языкова

ХИМИЯ БЕЛКА И ФЕРМЕНТОВ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АМИНОКИСЛОТ И ПЕПТИДОВ

Проблема белка и ее задачи. Необходимость изучения химии белка. Исторический очерк развития науки о белке. Распространение и структура аминокислот. Типы классификаций аминокислот. Стереоизомерия аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Ионизация и амфотерность аминокислот. Определение и схема аминокислотного анализа.

ТЕМА 2. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПЕПТИДОВ

Классификация пептидов по функциям. Нейропептиды: структура, свойства, функции. Пептиды-коннекторы. Пептиды, действующие на сон. Пептидные токсины. Пептиды-регуляторы иммунитета. Пептиды с вкусовыми качествами. Пептидные антибиотики.

ТЕМА 3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МАЛЫХ МОЛЕКУЛ. РАЗМЕРЫ И ФОРМА БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ

Принцип построения малых молекул: валентные углы, длины связей, контактные расстояния, конформации, водородные связи, вандерваальсовы силы, электростатические силы, гидрофобные взаимодействия, дисульфидные мостики. Принцип комплементарности – важнейший принцип биохимии. Конформационные изменения в полипептидах (нативные и индуцированные конформации). Размеры и форма молекул белка.

ТЕМА 4. ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ПЕПТИДОВ И БЕЛКОВ

Подбор схемы разделения смесей пептидов и белков. Ионообменная и аффинная хроматографии, хроматография на обращенной фазе и гель-фильтрация, электрофорез и тонкослойная хроматография. Исследования первичной структуры белков (фрагментация полипептидной цепи химическими и ферментативными методами). Аминокислотные анализаторы.

ТЕМА 5. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЛКОВ

Флуктуации белковых молекул. Эволюция белков в сторону создания высокоорганизованных структур. Структурная организация белков.

ТЕМА 6. УПАКОВКА МАКРОМОЛЕКУЛ. СВЕРХВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА И ДОМЕНЫ

Олигомеры, обладающие циклической симметрией. Спиральные структуры. Изологические связи: парные взаимодействия. Олигомеры, содержа-

щие как гетерологические, так и изологические связи. Олигомеры с кубической симметрией. Икосаэдрические вирусные частицы. Квазиэквивалентность конформации субъединиц. Сверхвторичная структура и домены.

ТЕМА 7. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕРМЕНТОВ И ИХ СВОЙСТВА

Исторический очерк. Общая характеристика ферментов. Классификация ферментов. Специфичность действия ферментов, как наиболее характерное свойство биокатализаторов. Изучение специфичности действия ферментов. Общие замечания о специфичности. Стереоспецифичность ферментов (оптически активные субстраты, специфичность к цис-транс-изомерам).

ТЕМА 8. МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТОВ

Наиболее фундаментальная проблема энзимологии – выяснение механизма действия ферментов. Механизм действия некоторых ферментов: лизоцима, рибонуклеазы, химотрипсина, карбоксипептидазы А, аспартатаминотрансферазы, миоглобина и гемоглобина. Кинетика ферментативных реакций.

ТЕМА 9. ВЛИЯНИЕ pH И ТЕМПЕРАТУРЫ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ. ТЕПЛОТА ИНАКТИВАЦИИ ФЕРМЕНТОВ. ИНГИБИТОРЫ ФЕРМЕНТОВ

Влияние pH на скорость ферментативной реакции, сродство фермента к субстрату и стабильность фермента. Влияние температуры на стабильность фермента, скорость распада фермент-субстратного комплекса, сродство фермента к субстрату, сродство фермента к активаторам или ингибиторам и природу ключевой реакции. Причина и последствия тепловой инактивации ферментов. Классификация и природа ингибиторов. Типы обратимого ингибирования (конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное и субстратное).

ТЕМА 10. СТРОЕНИЕ АКТИВНОГО И АЛЛОСТЕРИЧЕСКОГО ЦЕНТРОВ ФЕРМЕНТОВ. ПРИЧИНЫ ВЫСОКОЙ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ

Общие принципы организации активного центра ферментов. Аминокислоты, входящие в активный центр. Особенности строения и функционирования аллостерических центров ферментов. Высокая каталитическая активность ферментов определяется факторами сближения, фиксации и ориентации.

ТЕМА 11. КОФАКТОРЫ ФЕРМЕНТОВ (СТРОЕНИЕ, МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ, СВОЙСТВА И РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ)

Классификация кофакторов. Механизм действия кофакторов. Кофакторы, действующие как переносчики: их свойства, строение и распространенность – NAD, NADP, флавины и флавопротеиды, липоевая кислота, глутатион, пиридоксальфосфат, кофермент А.

ТЕМА 12. ИЕРАРХИЯ СТРУКТУР ФЕРМЕНТОВ. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОЛИГОМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ФЕРМЕНТОВ. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ В КЛЕТКАХ

Структура мономерных ферментов. Структура немномерных ферментов. Внутримолекулярная организация ферментов, концепция комплементарных поверхностей. Олигомерные ферменты, число субъединиц в олигомерных ферментах. Влияние четвертичной структуры на активность ферментов, стабильность белков и регуляцию активности ферментов. Регуляция посредством некаталитических субъединиц. Локализация ферментов в клетках.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Некоторые специфические химические реакции на различные аминокислоты.
2. Качественные реакции на пептидную связь.
3. Количественное определение белков.
4. Гель-хроматография пептидов и белков.
5. Электрофорез белков.
6. Специфичность действия некоторых ферментов.
7. Выделение и очистка ферментов, изучение их свойств.
8. Изучение кинетики ферментативных реакций.
9. Изучение влияния рН, температуры, ингибиторов и активаторов на активность чистых ферментов и ферментативную активность в тканях.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000. (Гриф Мин. общ. и проф. обр. РФ).
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1990. (Гриф Глав. упр. уч. завед. Мин. Здравоохр. СССР).
3. Инюшкин А.Н., Меркулова Н.А. Иммунонейроэндокринные взаимодействия. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999.
4. Коницев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М.: Издательский центр «Академия», 2003. (Гриф УМО по педагогическому образованию РФ).

5. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. (Гриф УМО по медико-фармацевтическому образованию РФ).

6. Проскурина И.К. Биохимия. М.: ВЛАДОС – пресс, 2004. (Гриф Министерства образования и науки РФ).

7. Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка. М.: Книжный дом «Университет», 2002. (Гриф УМО ГУ РФ).

8. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология. Самара, 2004. (Гриф УМО ГУ РФ).

9. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. М.: Аспект, 2000.

Дополнительная

1. Аллостерическая регуляция ферментов и регуляторные энзимопатии / Под ред. Н.К. Наградовой. М.: ВИНТИ, 1989. Т.28.

2. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. М.: Мир, 1982. В 3-х томах.

3. Наградова Н.К., Муронец В.И. Мультидоменная организация ферментов. М.: ВИНТИ, 1991. Т.38.

4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.

5. Скоупс Р. Методы очистки белков. М.: Мир, 1985.

6. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков: Учеб. для биол. вузов /Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 1996.

7. Ташмухамедов Б.А., Усманов П.Б. Нейротоксины в исследовании биологических мембран. М.: Высшая школа, 1991.

8. Тривин М. Имобилизованные ферменты. М.: Мир, 1983.

9. Фридрих П. Ферменты: четвертичная структура и надмолекулярные комплексы. М.: Мир, 1986.

10. Шатаева Л.К., Хавинсон В.Х., Ряднова И.Ю. Пептидная саморегуляция живых систем (факты и гипотезы). С.-Пб.: Наука, 2003.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Проблема белка.
2. Необходимость изучения химии белка.
3. Исторический очерк развития науки о белке.
4. Распространение и структура аминокислот.
5. Типы классификаций аминокислот.
6. Стереизомерия аминокислот.
7. Химические реакции, характерные для аминокислот.
8. Ионизация и амфотерность аминокислот.
9. Определение первичной структуры белка и схема аминокислотного анализа.

10. Классификация пептидов по функциям.
11. Нейропептиды: структура, свойства, функции.
12. Пептиды-коннекторы.
13. Пептиды, действующие на сон.
14. Пептидные токсины.
15. Пептиды-регуляторы иммунитета.
16. Пептиды с вкусовыми качествами.
17. Пептидные антибиотики.
18. Принцип построения малых молекул: валентные углы, длины связей, контактные расстояния, конформации, водородные связи, вандерваальсовы силы, электростатические силы, гидрофобные взаимодействия, дисульфидные мостики.
19. Принцип комплементарности – важнейший принцип биохимии.
20. Конформационные изменения в полипептидах (нативные и индуцированные конформации).
21. Размеры и форма молекул белка.
22. Подбор схемы разделения смесей пептидов и белков.
23. Ионообменная и аффинная хроматографии, хроматография на обращенной фазе и гель-фильтрация, электрофорез и тонкослойная хроматография.
24. Исследования первичной структуры белков (фрагментация полипептидной цепи химическими и ферментативными методами).
25. Аминокислотные анализаторы.
26. Флуктуации белковых молекул.
27. Эволюция белков в сторону создания высокоорганизованных структур.
28. Самопроизвольная структурная организация белков.
29. Олигомеры, обладающие циклической симметрией.
30. Спиральные структуры.
31. Изологические связи: парные взаимодействия.
32. Олигомеры, содержащие гетерологические и изологические связи.
33. Олигомеры с кубической симметрией.
34. Икосаэдрические вирусные частицы.
35. Квазиэквивалентность конформации субъединиц.
36. Сверхвторичная структура и домены.
37. Исторический очерк (открытие и изучение ферментов).
38. Общая характеристика ферментов.
39. Классификация ферментов.
40. Специфичность действия ферментов, как наиболее характерное свойство биокатализаторов.
41. Изучение специфичности действия ферментов. Общие замечания о специфичности.

- 42.Стереоспецифичность ферментов (оптически активные субстраты, специфичность к цис-транс-изомерам).
- 43.Выяснение механизма действия ферментов как наиболее фундаментальная проблема энзимологии.
- 44.Механизмы действия лизоцима, рибонуклеазы, химотрипсина, карбоксипептидазы А и аспаратаминотрансферазы.
- 45.Кинетика ферментативных реакций.
- 46.Влияние рН на скорость ферментативной реакции, сродство фермента к субстрату и стабильность фермента.
- 47.Влияние температуры на стабильность фермента, скорость распада фермент-субстратного комплекса, сродство фермента к субстрату, сродство фермента к активаторам и ингибиторам.
- 48.Причина и последствия тепловой инактивации ферментов.
- 49.Классификация и природа ингибиторов.
- 50.Типы обратимого ингибирования (конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное и субстратное).
- 51.Общие принципы организации активного центра ферментов.
- 52.Аминокислоты, входящие в активный центр.
- 53.Особенности строения и функционирования аллостерических центров ферментов.
- 54.Высокая каталитическая активность ферментов определяется факторами сближения, фиксации и ориентации.
- 55.Классификация кофакторов.
- 56.Механизм действия кофакторов.
- 57.Кофакторы, действующие как переносчики: их свойства, строение и распространенность – NAD, NADP, флавины и флавопротеиды, липоевая кислота, глутатион, пиридоксальфосфат, кофермент А.
- 58.Структура мономерных ферментов.
- 59.Структура немномерных ферментов.
- 60.Внутримолекулярная организация ферментов, концепция комплементарных поверхностей.
- 61.Олигомерные ферменты, число субъединиц в олигомерных ферментах.
- 62.Влияние четвертичной структуры на активность ферментов, стабильность белков и регуляцию активности ферментов.
- 63.Регуляция посредством некаталитических субъединиц.
- 64.Локализация ферментов в клетках.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения настоящей дисциплины Вы уже знакомы с основными структурными компонентами (аминокислотами) пептидов и белков, знаете их структуру и функции. Многие Вам известны из курса «Биохимия и молекулярная биология» и из других дисциплин.

Однако при изучении данной дисциплины Вам необходимо вспомнить и основы органической химии (особенности различных видов связей в органических молекулах), некоторые темы из иммунологии (строение иммуноглобулинов). Поэтому мы рекомендуем обратиться к соответствующим разделам названных выше дисциплин.

Поскольку курс данной дисциплины предполагает более глубокое и детальное изучение молекулярных основ структуры и функционирования белков и ферментов, Вам необходимо самостоятельно изучить такие вопросы, как классификация аминокислот, роль отдельных аминокислот в формировании различных видов связей, классификация ферментов, кинетика ферментативных реакций, использование ферментов в медицине и других видах человеческой деятельности.

В процессе изучения курса будет проводиться лабораторный практикум (только на очной форме обучения) по некоторым темам. Перед выполнением лабораторных работ Вы должны изучить пройденный по данной дисциплине лекционный материал, внимательно познакомиться с методами исследования белков (по рекомендуемой литературе), прочитать соответствующий раздел в методических рекомендациях.

По завершении изучения данного курса Вы должны уметь объяснить связь химического состава веществ белковой природы с их свойствами и функциями; объяснить причины возникновения различных конформационных структур белковых молекул; проанализировать и выбрать адекватные методы выделения, очистки и определения биологической активности веществ белковой природы; предложить рациональную схему выделения, очистки ферментов различных классов и исследования их активности.

Составитель программы О.Н. Макурина

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОХИМИИ, ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Представления В.И. Вернадского о биосфере и взаимодействиях между организмами, возникающих в ней, а также об особенностях биотрансформации чужеродных веществ (ксенобиотиков). Значение исследований экологического равновесия в биосфере, особенно тех, которые дают представление об участии различных органических веществ (особенно вторичных метаболитов). Основные методы, объекты экологической биохимии.

ТЕМА 2. ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С УЧАСТИЕМ ГРИБОВ И ВОДОРОСЛЕЙ

Некоторые аспекты биохимической экологии прокариот. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия между низшими растениями. Эколого-биохимические взаимодействия низших растений с высшими растениями (некоторые общие замечания, биохимические средства воздействия грибов на растения, биохимические средства защиты растений от грибов). Взаимодействия низших растений (грибы, водоросли и цианобактерии) с животными. Метаболиты низших растений и проблемы формирования среды обитания (выделение органических веществ в водную среду обитания, нерешенные проблемы).

ТЕМА 3. ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ. АЛЛЕЛОПАТИЯ

Аллелопатические явления и механизмы. Примеры аллелопатии. Роль аллелопатии в сукцессиях. Аллелопатия и смена растительности в чапарале. Прикладное значение аллелопатии (взаимодействие культурных растений и сорняков, аутоксичность некоторых веществ культурных растений, фитотоксическое воздействие поживных остатков, нарушения в агро-системе, аллелопатия и растения-интродуценты, перспективы использования аллелопатически активных веществ).

ТЕМА 4. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Экологические хеморегуляторы пищевого поведения животных-фитофагов (биохимическая коэволюция растений и фитофагов, токсины растений, пищевые детерrentы и антифиданты, пищевые аттрактанты и стимуляторы). Экологические хеморегуляторы онтогенеза и плодовитости фитофагов (воздействие веществ растений на беспозвоночных; хеморегуляторы, воздействующие на позвоночных животных). Некоторые другие экологические хемомедиаторы, опосредующие взаимодействия растений и животных (антиовипозитанты; накопление и использование животными

вторичных метаболитов растений; вещества, участвующие в привлечении опылителей; синомоны). Практическое использование некоторых метаболитов растений в сельском хозяйстве, медицине и биотехнологии.

ТЕМА 5. ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЖИВОТНЫМИ

Внутривидовые взаимодействия (феромоны беспозвоночных животных, практическое использование феромонов беспозвоночных и их синтетических аналогов, феромоны и химическая коммуникация позвоночных). Взаимодействия между животными разных видов (алломоны, кайромоны).

ТЕМА 6. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТРАНСФОРМАЦИИ ЭКЗОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМАХ И ЭКОСИСТЕМАХ: БИОХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ КСЕНОБИОТИКОВ

Антропогенные биологически активные вещества (БАВ) и некоторые проблемы химического загрязнения биосферы. Некоторые биохимические аспекты формирования среды обитания и биотрансформация экзогенных БАВ. Реакции окисления, восстановления, деградации и конъюгации. Дегалогенирование. Некоторые особенности метаболизма ксенобиотиков. Проблема загрязнения и судьба ксенобиотиков в экосистемах (судьба ксенобиотиков в биогеоценозах, связь между структурой вещества и его особенностями как поллютанта). Ограниченность способности экосистем к детоксикации ксенобиотиков и проблемы остатков поллютантов в экосистемах.

ТЕМА 7. НЕКОТОРЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Уменьшение загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие экономическое значение. Защита урожая в сельском хозяйстве (природные экологические хеморегуляторы, пропестициды). Интегрированная защита сельскохозяйственных растений. Аквакультура и проблемы качества воды. Использование биокаталитических систем в биосинтетических и биотрансформирующих реакциях (синтез БАВ, биотрансформация в целях синтеза органических веществ). Оценка биологической активности веществ: проблемы биотестирования и информационной биотехнологии. Некоторые иные практически важные вопросы (водные экосистемы, системы взаимодействующих клеток, медицина, генетическая инженерия).

ТЕМА 8. РОЛЬ И ФУНКЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХЕМОМЕДИАТОРОВ В БИОСФЕРЕ

Роль эколого-биохимических взаимодействий между организмами в формировании межорганизменных связей и устойчивости экосистем. Роль химических соединений в увеличении устойчивости группировок особей на надорганизменном уровне и повышении стабильности популяций во

времени. Основные функции экологических хемомедиаторов и хеморегуляторов. Регуляция взаимодействий внутри популяций с помощью хемомедиаторов. Экологическая биохимия – наука о биохимической стабилизации и дестабилизации экологического равновесия.

ТЕМА 9. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОДНИХ ОРГАНИЗМОВ НА ДРУГИЕ

Биохимические методы исследования влияния различных организмов на рост, развитие и метаболизм других организмов (в рамках экосистем и лабораторных исследований).

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Выделение эксудатов различных растений, их химический анализ. Изучение влияния эксудатов одного растения на другие

2. Изучение влияния эксудатов растений на жизнедеятельность различных видов животных.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды. Самара, 1994.
2. Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию. М.: Изд-во МГУ, 1986.
3. Телитченко М.М., Остроумов С.А. Введение в проблемы биохимической экологии: Биотехнология, сельское хозяйство, охрана среды. М.: Наука, 1990.

Дополнительная

1. Баранчиков Ю.Н. Системы хемокоммуникации организмов и химические посредники /Под ред А.С. Исаева. Красноярск, 1980. С. 4-24.
2. Барбье М. Введение в биохимическую экологию. М.: Мир, 1978.
3. Безбородов А.М. Микробные метаболиты-ингибиторы ферментов. М.: Наука, 1986.
4. Беккер З.Э. Физиология грибов. М.: Изд-во МГУ, 1989.
5. Березин И.В., Клесов А.А., Швьядас В.К. и др. Инженерная энзимология. М.: Высшая школа, 1987.
6. Буров В.Н., Сазонов А.П. Биологически активные вещества в защите растений. М.: Агропромиздат, 1987.
7. Головка Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. Киев: Наукова думка, 1984.
8. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: Наукова думка, 1965.

9. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. М.: Высшая школа, 1974.
10. Колесниченко М.В. Биохимические взаимодействия древесных растений. М.: Лесная пром-ть, 1976.
11. Лебедев С.И. Физиология растений. М.: Агропромиздат, 1988.
12. Метлицкий Л.В., Озерецковская О.Л. Фитоалексины. М.: Наука, 1973.
13. Муромцев Г.С., Агнестикова В.Н. Гиббереллины. М.: Наука, 1984.
14. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа, 1989.
15. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978.
16. Райс Э. Аллелопатия. М.: Мир, 1978.
17. Рощина В.Д. Выделительная функция высших растений. М.: Наука, 1989.
18. Рубин Б.А., Арциховская Е.А., Аксенова В.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. М.: Высшая школа, 1983.
19. Харборн Дж. Введение в экологическую биохимию. М.: Мир, 1985.
20. Химические сигналы животных /Под ред. В.Е. Соколова. М.: Наука, 1982.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Представления В.И. Вернадского о биосфере и взаимодействиях между организмами, возникающих в ней.
2. Особенности биотрансформации чужеродных веществ (ксенобиотиков).
3. Основные методы, объекты экологической биохимии.
4. Некоторые аспекты биохимической экологии прокариот.
5. Взаимодействия между низшими растениями (внутривидовые взаимодействия, межвидовые взаимодействия).
6. Эколого-биохимические взаимодействия низших растений с высшими растениями.
7. Взаимодействия низших растений (грибы, водоросли и цианобактерии) с животными.
8. Некоторые аллелопатические явления и механизмы.
9. Роль аллелопатии в сукцессиях.
10. Аллелопатия и смена растительности в чапарале.
11. Прикладное значение аллелопатии.
12. Экологические хеморегуляторы пищевого поведения животных-фитофагов.
13. Экологические хеморегуляторы онтогенеза и плодовитости фитофагов.
14. Некоторые другие экологические хемомедиаторы, опосредующие взаимодействия растений и животных.

15. Практическое использование некоторых метаболитов растений в сельском хозяйстве, медицине, биотехнологии.

16. Внутривидовые взаимодействия (феромоны беспозвоночных животных, практическое использование феромонов беспозвоночных и их синтетических аналогов, феромоны и химическая коммуникация позвоночных). Взаимодействия между животными разных видов (алломоны, кайромоны).

17. Антропогенные биологически активные вещества (БАВ) и некоторые проблемы химического загрязнения биосферы.

18. Некоторые биохимические аспекты формирования среды обитания и биотрансформация экзогенных БАВ.

19. Реакции окисления, восстановления, деградации и конъюгации.

20. Дегалогенирование.

21. Некоторые особенности метаболизма ксенобиотиков.

22. Проблема загрязнения и судьба ксенобиотиков в экосистемах (судьба ксенобиотиков в биогеоценозах, связь между структурой вещества и его особенностями как поллютанта).

23. Ограниченность способности экосистем к детоксикации ксенобиотиков и проблемы остатков поллютантов в экосистемах.

24. Уменьшение загрязнения биосферы.

25. Экологически безопасные способы воздействия на виды, имеющие экономическое значение.

26. Защита урожая в сельском хозяйстве (природные экологические хеморегуляторы, пропестициды).

27. Интегрированная защита сельскохозяйственных растений. Аквакультура и проблемы качества воды.

28. Использование биокаталитических систем в биосинтетических и биотрансформирующих реакциях (синтез БАВ, биотрансформация в целях синтеза органических веществ).

29. Оценка биологической активности веществ: проблемы биотестирования и информационной биотехнологии.

30. Некоторые иные практически важные вопросы (водные экосистемы, системы взаимодействующих клеток, медицина, генетическая инженерия).

31. Роль эколого-биохимических взаимодействий между организмами в формировании межорганизменных связей и устойчивости экосистем.

32. Роль химических соединений в увеличении устойчивости группировок особей на надорганизменном уровне и повышении стабильности популяций во времени.

33. Основные функции экологических хемомедиаторов и хеморегуляторов.

34. Регуляция взаимодействий внутри популяций с помощью хемомедиаторов.

35. Экологическая биохимия – наука о биохимической стабилизации и дестабилизации экологического равновесия.

36. Биохимические методы исследования влияния различных организмов на рост, развитие и метаболизм других организмов (в рамках экосистем и лабораторных исследованиях).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения настоящей дисциплины Вы уже знакомы с основными химическими веществами, лежащими в основе взаимодействия микроорганизмов и животных (из курса микробиологии), микроорганизмов и растений (из курса ботаники и физиологии растений), представляете, что растения могут общаться друг с другом и с другими видами организмов с помощью выделений корней и листьев (примеры аллелопатических отношений), знаете, что многие животные получают информацию из окружающей среды в основном с помощью запахов (из курса зоологии и этологии животных).

Поскольку данный курс предполагает более глубокий и всесторонний анализ молекулярных механизмов эколого-биохимических отношений живых организмов, то Вам необходимо вспомнить соответствующие темы перечисленных выше дисциплин, а также обратить внимание на рекомендованную литературу.

В процессе изучения курса будет проводиться лабораторный практикум по некоторым темам. Перед выполнением лабораторных работ Вы должны изучить пройденный по данной дисциплине лекционный материал, внимательно познакомиться с объектами предлагаемых исследований и сделать предположения относительно полученных результатов.

По завершении изучения данного курса Вы должны уметь объяснить биохимические основы взаимодействия различных видов организмов в экосистемах; особенности биохимических основ взаимодействия друг с другом растений, грибов, животных, микроорганизмов; классификацию и особенности функционирования различных веществ, лежащих в основе взаимодействия организмов друг с другом; различать такие понятия, как аттрактанты, детерrentы, антифиданты, аллелопатия, сукцессии, хемомедиаторы и др., являющиеся основными терминами экологической биохимии; проанализировать влияния одних организмов на другие в рамках одного биогеоценоза.

Составитель программы О.Н. Макурина

РАДИОИЗОТОПНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕМА 1. ТЕХНИКА РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Документы, регламентирующие работу с радиоактивными веществами: Основные санитарные правила (ОСП-72/80) и Нормы радиационной безопасности (НРБ-76).

Особенности действия радиации на организм. Основные понятия, принятые в технике радиационной безопасности (закрытый и открытый источники излучения; внешнее и внутреннее облучение; вид излучения; критический орган; предельно допустимая доза; персонал, ограниченная часть населения, население; санитарно-защитная зона, зона наблюдения; допустимая концентрация радионуклидов для воздуха и открытых водоемов – ДКБ). Работа с закрытыми источниками излучения. Работа с радиоактивными веществами в открытом виде (открытыми источниками излучения). Группы радиотоксичности. Класс работ, активность на рабочем месте, минимально значимая активность (МЗА). Категории радиоизотопных лабораторий. Лабораторное оборудование радиоизотопных лабораторий и требования к нему. Требования к помещениям радиоизотопных лабораторий. Транспортировка и хранение радиоактивных веществ. Утилизация радиоактивных отходов. Средства индивидуальной защиты. Гигиена труда. Дезактивация загрязнений.

ТЕМА 2. РАДИОМЕТРИЯ. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РАДИОМЕТРА

Устройства для измерения радиоактивности. Устройство и работа радиометра с газоразрядным счетчиком. Основные блоки радиометра и их назначение.

ТЕМА 3. ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ СЧЕТЧИКИ И ИХ СЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Особенности конструкции газоразрядных счетчиков в зависимости от вида регистрируемого излучения, энергии частиц и других факторов. Счетная характеристика счетчика, определение по ней рабочего напряжения счетчика, длины и наклона плато. Причины изменения счетной характеристики счетчика.

ТЕМА 4. ПОПРАВКИ В ИЗМЕРЕНИЯХ РАДИОАКТИВНОСТИ

Фон счетчика. Воспроизводимость результатов измерения радиоактивности. Эталоны. Эффективность счетчиков и эффективность счета. «Мертвое» время счетчика и учет поправки на мертвое время. Влияние геометрического фактора на измерение бета-активности торцовым счетчиком. Период полураспада радиоактивного изотопа и поправка на радиоактивный распад. Поправки на поглощение бета-излучения, на самоослабле-

ние бета-излучения в препаратах, на обратное рассеяние бета-излучения от подложки препарата.

ТЕМА 5. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ РАДИОАКТИВНОСТИ

Задачи измерения абсолютной и относительной радиоактивности. Методы измерения абсолютной активности источника бета-излучения (метод торцового счетчика с фиксированной геометрией; метод 4π-счетчика). Условия стандартизации в измерениях относительной радиоактивности препарата.

ТЕМА 6. СОВРЕМЕННАЯ РАДИОМЕТРИЧЕСКАЯ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА

Сцинтилляционный счетчик: принцип работы, устройство (органические и неорганические сцинтилляторы, фотоэлектронные умножители), характеристики сцинтилляционного счетчика, его достоинства. Установка с малым фоном для измерения малых активностей (пассивная и активная защита от фона). Устройство и назначение стационарных и переносных радиометров. Интенсиметры. Назначение и устройство дозиметров.

ТЕМА 7. РАДИОАВТОГРАФИЯ

Принцип и назначение радиоавтографии, достоинства и недостатки этого метода. Макро- и микроавтография. Электронномикроскопическая радиоавтография. Характеристика фотоматериалов. Разрешающая способность метода и факторы ее определяющие. Основные этапы проведения радиоавтографии. Расчет времени экспозиции. Расшифровка радиоавтограмм.

ТЕМА 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОТОПНЫХ МЕТОДОВ В БИОЛОГИИ

Стабильные и радиоактивные изотопы, способы получения их и особенности работы с ними. Соединения с радиоактивными изотопами, используемые в биохимии, и способы их получения. Задачи, решаемые изотопными методами в биологии, условия индикаторности. Основные этапы в проведении экспериментов с использованием радиоактивных изотопов. Ошибки измерения при определении радиоактивности препаратов, расчет времени измерения активности препарата и фона по заданному значению точности.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Нормативные документы по технике радиационной безопасности (НРБ-76, ОСП – 72/80).
2. Организация радиоизотопной лаборатории и правила работы в ней.

3. Знакомство с устройством и работой лабораторных радиометров (типы 1872 и 1873 фирмы Орион, ВНР).
4. Знакомство с конструкциями различных типов газоразрядных счетчиков.
5. Снятие счетной характеристики газоразрядного счетчика.
6. Определение «мертвого» времени газоразрядного счетчика и расчет поправок на «мертвое» время.
7. Снятие кривой поглощения бета-излучения в металле.
8. Расчет ошибки измерения при регистрации бета-частиц.
9. Определение абсолютной активности препарата методом торцового счетчика с фиксированной геометрией.
10. Знакомство с устройством и работой стационарного интенсиметра (тип 1877 фирмы Орион, ВНР).
11. Знакомство с устройством и работой переносного измерителя излучения (тип 1867 фирмы Орион, ВНР) и комплекта индивидуального дозиметрического контроля.
12. Знакомство с радиоавтографом и расчет необходимого времени экспозиции при радиоавтографии.
13. Знакомство с номенклатурой химических препаратов, меченых радиоактивными и стабильными изотопами.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2004. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-76) и Основные санитарные правила (ОСП-72/80). М.: Энергоиздат, 1981.
3. Фурман А.О. Практикум по применению изотопов и излучений в сельском хозяйстве. Радиометрия. М.: Сельскохозяйственная академия им. К.А.Тимирязева. Выпуск 1 - 1967; выпуск 2 - 1973; выпуск 3 - 1969.
4. Лукьянов В.Б., Бердоносков С.С., Богатырев И.О. и др. Радиоактивные индикаторы в химии. Проведение эксперимента и обработка результатов. М.: Высшая школа, 1977. (Гриф МВ и ССО СССР).
5. Епифанова О.И., Терских В.В., Захаров А.Ф. Радиоавтография. М.: Высшая школа, 1977. (Гриф МВ и ССО СССР).

Дополнительная

1. Моисеев А.А., Иванов В.И. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Маргулис У.Я. Радиация и защита. М.: Атомиздат, 1974.
3. Хомазюк В.Г. Практикум по общей биофизике. Выпуск 5: Дозиметрия ионизирующих излучений. М.: Высшая школа, 1961.

4. Кольс О.Р. Лимаренко И.М. Практикум по общей биофизике. Выпуск 6: Работа с радиоактивными изотопами. М.: Высшая школа, 1962.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Документы, регламентирующие работу с радиоактивными веществами.
2. Содержание документа «Основные санитарные правила (ОСП – 72/80)».
3. Содержание документа «Нормы радиационной безопасности (НРБ – 76)».
4. Особенности действия радиации на организм.
5. Основные понятия, принятые в технике радиационной безопасности (закрытый и открытый источники излучения; внешнее и внутреннее облучение; вид излучения; критический орган; предельно допустимая доза; персонал; ограниченная часть населения; население; санитарно-защитная зона, зона наблюдения; допустимая концентрация радионуклидов для воздуха и открытых водоемов – ДК_Б).
6. Закрытые источники излучения и работа с ними.
7. Работа с радиоактивными веществами в открытом виде (открытыми источниками излучения).
8. Группы радиотоксичности, их характеристика.
9. Класс работ, активность на рабочем месте, минимально значимая активность (МЗА).
10. Категории радиоизотопных лабораторий.
11. Лабораторное оборудование радиоизотопных лабораторий и требования к нему.
12. Помещения радиоизотопных лабораторий и требования к ним.
13. Транспортировка и хранение радиоактивных веществ.
14. Утилизация радиоактивных отходов.
15. Средства индивидуальной защиты при работе с радиоактивными веществами.
16. Гигиена труда при работе в радиоизотопной лаборатории.
17. Дезактивация радиоактивных загрязнений.
18. Устройства для измерения радиоактивности.
19. Устройство и работа радиометра с газоразрядным счетчиком.
20. Основные блоки радиометра и их назначение.
21. Классификация и особенности конструкции газоразрядных счетчиков в зависимости от вида регистрируемого излучения, энергии частиц и других факторов.
22. Счетная характеристика газоразрядного счетчика, определение по ней рабочего напряжения, длины и наклона плато.
23. Причины и характер изменения счетной характеристики газоразрядного счетчика.

25. Фон счетчика и его источники.
26. Воспроизводимость результатов измерения радиоактивности. Эталоны.
27. Эффективность счетчиков и эффективность счета.
28. «Мертвое» время счетчика и поправка на мертвое время.
29. Влияние геометрического фактора на измерение бета-активности.
30. Период полураспада радиоактивного изотопа и поправка на радиоактивный распад.
31. Поправки на поглощение бета-излучения, его самоослабление в препарате и обратное рассеяние от подложки.
32. Задачи измерения абсолютной и относительной радиоактивности.
33. Методы измерения абсолютной активности источника бета-излучения.
34. Условия стандартизации в измерениях относительной радиоактивности препарата.
35. Принцип работы и устройство сцинтилляционного счетчика.
36. Рабочие характеристики сцинтилляционного счетчика и его достоинства.
37. Установка с малым фоном для измерения малых активностей.
38. Устройство и назначение стационарных и переносных радиометров.
39. Интенсиметры, особенности их работы.
40. Назначение и устройство дозиметров.
41. Принцип и назначение радиоавтографии.
42. Достоинства и недостатки радиоавтографии.
43. Макро- и микроавтография.
44. Электронномикроскопическая радиоавтография.
45. Характеристики фотоматериалов, применяемых в радиоавтографии.
46. Разрешающая способность метода радиоавтографии и факторы, ее определяющие.
47. Основные этапы проведения радиоавтографии.
48. Расчет времени экспозиции при радиоавтографии.
49. Расшифровка радиоавтограмм.
50. Стабильные и радиоактивные изотопы, способы получения и особенности работы с ними.
51. Соединения с радиоактивными изотопами, используемые в биохимии, и способы их получения.
52. Задачи, решаемые изотопными методами в биологии.
53. Условия индикаторности при работе радиоактивными соединениями.
54. Основные этапы в проведении экспериментов с использованием радиоактивных изотопов.
55. Ошибки измерения при определении радиоактивности препаратов и расчет времени измерения активности препарата и фона для заданной точности.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

При прохождении дисциплины студенту необходимо вспомнить из курса физики такие понятия, как радиоактивные изотопы, распад ядер, период полураспада, оптическая плотность, электрический разряд в газах, люминесценция и др.

Перед выполнением лабораторных работ нужно обязательно пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале. При работе с источником радиации не нарушать его механическую целостность, а при работе на радиометре быть предельно внимательным и строго соблюдать правила работы, отраженные в инструкции на прибор. Каждую работу начинать только после прослушивания лекции и предварительного знакомства с порядком работы по учебному пособию (Фролов Ю.П. Современные методы биологии. Приложение 1. Малый практикум по дисциплине «Радиоизотопные методы в биохимии». Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003).

Каждая работа должна быть соответствующим образом оформлена и представлена преподавателю. Для выполнения расчетов необходимо иметь инженерный калькулятор. Графическая часть выполняется точно, в масштабе.

Составитель программы Ю.П. Фролов

РАДИОБИОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БИОХИМИЯ

ТЕМА 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Предмет и задачи радиобиологии. Место радиационной биохимии в радиобиологии. Роль радиобиологии при решении вопросов, связанных с использованием атомной энергии в народном хозяйстве (энергетика, транспорт, сельское хозяйство, промышленность), медицине и других областях человеческой деятельности (наука, освоение космоса, оборонная промышленность и др.). Опасные последствия применения ядерного оружия, борьба нашего государства за его запрещение. История развития радиобиологии, роль отечественных ученых в ее становлении.

ТЕМА 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОБИОЛОГИИ

Виды ионизирующих излучений (корпускулярные, электромагнитные). Возникновение и свойства ионизирующих излучений. Поведение различных видов ионизирующих излучений в веществе. Единицы радиоактивности и дозы. Методы регистрации ионизирующих излучений.

ТЕМА 3. ПЕРВИЧНЫЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Прямое действие ионизирующего излучения. Радиационная химия воды. Роль кислорода при облучении (кислородный эффект). Теория прямого (косвенного) действия ионизирующего излучения. Действие радиации на биологически важные молекулы (аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты, углеводы и липиды).

ТЕМА 4. ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА КЛЕТКУ

Радиочувствительность различных периодов жизненного цикла клетки. Механизм действия радиации на органеллы и клетку в целом. Структурно-метаболическая теория и «каскадная» теория ошибок регуляции. Восстановительные процессы в облученной клетке.

ТЕМА 5. ДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ

Радиочувствительность животных и растений. Критерии радиочувствительности. Возрастные изменения радиочувствительности организмов. Сравнительная радиочувствительность различных органов и тканей. Действие малых доз радиации на организмы.

ТЕМА 6. МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИОБИОЛОГИИ

Лучевая болезнь. Предупреждение лучевой болезни. Радиопротекторы, их химическая природа и механизмы защитного действия. Лечение лучевой болезни. Канцерогенное действие радиации. Действие радиации на клетки опухоли. Лучевая терапия рака. Действие радиации на процессы регенерации. Облучение и прививаемость трансплантантов.

ТЕМА 7. РАДИАЦИЯ И БИОСФЕРА

Природный радиоактивный фон (ПРФ). Радиоактивные изотопы природного происхождения. Космическое излучение. Распределение радиоактивного фона на Земле. Природный радиоактивный фон и эволюция биосферы. Антропогенное загрязнение биосферы радиоактивными веществами. Миграция радионуклидов в биоценозах. Очистка территорий от радиоактивных загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 2004. (Гриф Министерства образования РФ).
2. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1977, 1984, 1988. (Гриф МВ и ССО СССР).
3. Симак С.В., Серых М.М., Самыкина Л.Н. Сельскохозяйственная радиобиология с основами радиэкологии. Самара – Москва: Федоров, 1998. (Гриф Министерства сельского хозяйства РФ).
4. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М.: МГУ, 1982. (Гриф МВ и ССО СССР).

Дополнительная

1. Окада Ш. Радиационная биохимия клетки. М.: Мир, 1974.
2. Манойлов С.Е. Первичные механизмы биологического действия проникающей радиации. М.: Медицина, 1968.
3. Липкан Н.Ф. Основы радиационной биологии и биохимии. Киев: Здоровье, 1968.
4. Кузин А.М. Структурно-метаболическая теория в радиобиологии. М.: Наука, 1986.
5. Кузин А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли. М.: Наука, 1991.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Поведение ионизирующего излучения в веществе.
2. Сравнительная радиочувствительность различных органов и тканей.
3. Роль кислорода при облучении.
4. Облучение и прививаемость трансплантантов.
5. Радиочувствительность различных периодов жизненного цикла клетки.
6. Действие радиации на аминокислоты, углеводы, липиды.
7. Действие радиации на белковые молекулы.
8. Изотопные эффекты в биохимии и физиологии. Условия индикаторности.

9. История развития отечественной радиобиологии.
10. Радиочувствительность животных и растений.
11. Радиочувствительность клеток. Закон Бергонье и Трибондо.
12. Задачи, решаемые изотопными методами в биохимии и физиологии.
13. Возникновение и свойства ионизирующих излучений.
14. Изменение радиочувствительности животных организмов в онтогенезе.
15. Методы регистрации радиоактивных излучений.
16. Канцерогенное действие радиации.
17. Предмет и задачи радиобиологии.
18. Восстановительные процессы в облученной клетке.
19. Действие радиации на молекулы нуклеиновых кислот.
20. Структурно-метаболическая и «каскадная» теории действия радиации на клетку.
21. Прямое действие ионизирующего излучения.
22. Действие радиации на клетки опухоли.
23. Действие радиации на внутриклеточные структуры.
24. Радиопротекторы, их химическая природа и механизм защитного действия.
25. Теория непрямого действия ионизирующего излучения.
26. Природный радиоактивный фон.
27. Радиационная химия воды.
28. Радиоактивные изотопы природного происхождения.
29. Единицы радиоактивности и дозы.
30. Космическое излучение.
31. Действие малых доз радиации на биологические объекты.
32. Распределение радиоактивного фона на Земле.
33. Меченые элементы и соединения, используемые в биохимии.
34. Природный радиоактивный фон и эволюция биосферы.
35. Действие радиации на процессы регенерации.
36. Антропогенное загрязнение биосферы радиоактивными веществами.
37. Способы получения стабильных и радиоактивных изотопов и меченых соединений.
38. Миграция радионуклидов в биоценозах.
39. Использование радиоавтографии в радиобиологии.
40. Очистка территорий от радиоактивных загрязнений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

В дисциплине рассматриваются вопросы действия специфического физического фактора – радиации – на биологические системы разного уровня сложности (от биомолекул до популяций). Хотя установленные в радиобиологии закономерности имеют эмпирический характер, их осмыс-

ление требует от студента знаний, способных объяснить наблюдаемые закономерности.

Чтобы осмысленно воспринимать материал по радиобиологии, необходимо вспомнить разделы Ядерная физика и Электричество из курса физики, материал по строению клетки, общие сведения дисциплин Физиология человека и животных, Биохимия и молекулярная биология.

Поскольку предварительная проверка знаний будет проводиться путем тестирования, необходимо систематически просматривать свои конспекты лекций и материал рекомендуемых учебных пособий.

Обратите внимание, что в экзаменационные билеты по Радиобиологии и радиационной биохимии включен ряд вопросов из дисциплины Радиоизотопные методы исследования (эти вопросы имеются в Программе экзамена по радиобиологии и радиационной биохимии).

Составитель программы Ю.П. Фролов

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Классификация общепатологических состояний. Концепция определения состояний «здоровье», «болезнь», «предболезнь». Функциональные системы и патогенные факторы.

ТЕМА 2. ВОСПАЛЕНИЕ

Молекулярные механизмы воспаления. История вопроса. Общебиологическая роль воспаления. Медиаторы воспаления и механизмы их взаимодействия с клеткой. Фазы воспалительного процесса.

Система комплемента. Классический и альтернативный механизмы активации комплемента. Первая фаза активации. Формирование цитотоксирующего комплекса. Биологически активные вещества, освобождаемые при активации комплемента. Регуляторные белки комплемента. Нарушения фагоцитоза при воспалениях. Простагландины и другие производные арахидоновой кислоты. Нарушения процессов свертывания крови при воспалении. Роль тромбоцитов в воспалительных процессах. Роль лизосом.

ТЕМА 3. ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

Понятие о гомеостазе и гомеокинезе. Основные параметры гомеостаза. Гематокрит и его определение. Вязкость крови, причины её снижения и повышения. рН крови и факторы его поддержания. Ацидоз и его формы. Алкалоз и его формы. Осмотическое давление плазмы крови. Химический состав плазмы крови в норме и патологии.

ТЕМА 4. КЛИНИЧЕСКАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ

Ферменты плазмы крови. Ферменты свертывающей и противосвертывающей систем крови. Ферменты, попадающие в плазму крови из тканей. Дегидрогеназы. Трансферазы. Гидролазы. Механизмы высвобождения ферментов из тканей. Диагностически значимые ферменты и методы их определения. Ферментные спектры для основных групп заболеваний.

ТЕМА 5. НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

Нарушения обмена углеводов. Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Нарушения регуляции содержания глюкозы в крови. Сахарный диабет. Нарушения обмена гликогена. Нарушения промежуточного обмена углеводов.

Нарушения обмена белков. Нарушения переваривания и всасывания простых белков. Особенности обмена аминокислот. Нарушения обмена отдельных аминокислот. Нарушения азотистого обмена. Белки крови при некоторых заболеваниях, обмен гемоглобина. Белковые фракции сыворотки крови, основные нарушения и их роль в диагностике.

Нарушения обмена липидов. Нарушения переваривания и всасывания липидов. Липиды плазмы крови. Гиперлипидемия. Ожирение. Особенности обмена холестерина. Взаимодействие липопротеидов с клеткой. Атеросклероз, основные теории патогенеза. Дислипидемии, их связь с атеросклерозом и ишемической болезнью сердца.

ТЕМА. 6. ЭНДОКРИННЫЕ НАРУШЕНИЯ

Нарушение синтеза и секреции гормонов. Нарушение синтеза рецепторов информационных молекул. Основные биохимические показатели гормонального статуса организма человека.

ТЕМА 7. КЛЕТОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ

Механизмы клеточной гибели: некроз и апоптоз. Окислительный стресс как основа старения и апоптоза. Нарушения межклеточных взаимодействий. Онкогены и механизмы канцерогенеза. Основные особенности опухолевых клеток. Механизмы инвазии опухолевых клеток. Методы диагностики раковых заболеваний.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Биохимические механизмы патогенеза сепсиса.
2. Свободные радикалы – друзья или враги?
3. Механизмы программируемой смерти клеток.
4. Гипоксия. Биохимические изменения при гипоксии.
5. Биохимические механизмы развития атеросклероза. Факторы риска.
6. Нарушения обмена моносахаридов.
7. Нарушения пигментного обмена.
8. Процессы метаболизма при голодании.
9. Биохимические процессы при сахарном диабете.
10. Биохимические механизмы канцерогенеза.
11. Нарушения углеводного обмена.
12. Нарушения обмена тирозина и фенилаланина.
13. Биохимические механизмы прионной инфекции.
14. Биохимические обоснования рационального питания.
15. Гомоместаз и гомеостаз.
16. Болезни рецепции.
17. «Конформационные» болезни.
18. Патологические формы гемоглобина.
19. Диагностические важные ферменты. Ферментные спектры болезней.
20. Биохимическая характеристика процессов воспаления.
21. Повреждающая и регулирующая роль активных форм кислорода.
22. Виды и механизмы процессов апоптоза клеток.
23. Эндокринные нарушения. Болезни рецепции.
24. Диагностическая ценность биохимических показателей.
25. Биохимическое обоснование современных диет.

26. Механизмы межклеточных взаимодействий и их роль в патологии клеток и организмов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека М.: Мир, 1993. Т.1, 2.
2. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия. М.: «Бином»; СПб.: «Невский диалект», 2002.
3. Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. Биохимия для врача. Екатеринбург: Уральский рабочий, 1994.
4. Цыганенко А.Я., Жуков В.И., Мясоедов В.В., Завгородний И.В. Клиническая биохимия. М.: Триада-Х, 2002.

Дополнительная

Статьи в журналах: «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины», «Клиническая медицина», «Вопросы медицинской химии», «Клиническая и инструментальная диагностика» и др.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

(для очной формы обучения или зачёта для очно-заочной формы обучения)

1. Современные представления о состояниях «болезнь», «предболезнь», «здоровье».
2. Основные причины, приводящие к развитию заболеваний.
3. Биохимические основы процессов воспаления.
4. Фазы развития воспалительной реакции организма.
5. Низкомолекулярные медиаторы воспаления.
6. Активация комплемента.
7. «Вторая волна» медиаторов воспаления.
8. Повреждение тканей и процессы свертывания при воспалении.
9. Нарушение процессов гомеостаза. Гомеокинез.
10. Состав и функции крови.
11. Ионный состав крови и механизмы его поддержания.
12. Белки плазмы крови.
13. Ферменты плазмы крови.
14. Свертывающая и противосвертывающая системы крови и ее нарушения.
15. Диагностически важные ферменты, поступающие в плазму из тканей.
16. Нарушения обмена веществ.
17. Нарушения процессов переваривания и всасывания углеводов.
18. Гомеостаз глюкозы крови и его нарушения.
19. Нарушения обмена веществ при сахарном диабете.
20. Нарушения обмена фруктозы и галактозы.

- 21.Нарушения обмена полисахаридов.
- 22.Нарушения обмена белков.
- 23.Нарушения переваривания и всасывания белков.
- 24.Нарушения обмена отдельных аминокислот и белков.
- 25.Образование конечных продуктов азотистого обмена и его нарушения.
- 26.Белковые фракции крови при некоторых заболеваниях.
- 27.Неспецифическая агрегация белков. «Конформационные болезни».
- 28.Нарушения обмена липидов и липоидов. Нарушения процессов переваривания и всасывания липидов.
- 29.Транспорт липидов кровью и взаимодействие липопротеидных комплексов с клетками.
- 30.Нарушения обмена липопротеидов и холестерина.
- 31.Атеросклероз. Факторы риска развития атеросклероза.
- 32.Нарушения регуляции обмена веществ.
- 33.Недостаток нутриентов.
- 34.Гормональные нарушения.
- 35.Механизмы нарушений метаболических процессов в клетках.
- 36.Гипоксия.
- 37.Окислительный стресс. Характеристика основных форм активных кислородных метаболитов.
- 38.Механизмы апоптоза клеток.
- 39.Нарушения межклеточных взаимодействий.
- 40.Канцерогенез.
- 41.Действие ксенобиотиков на клетки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Вам необходимо вспомнить основные знания по обмену веществ, параметрам гомеостаза, регуляции биохимических процессов, полученные в курсах общей биохимии, биохимии тканей, молекулярной биологии, химии белков и ферментов, физиологии человека и животных. Это поможет Вам ориентироваться в патологических нарушениях течения данных процессов.

При выборе темы реферата старайтесь максимально приблизить ее к собственным научным интересам, можете предложить ее сами.

При подготовке к экзамену (или зачёту) постарайтесь сформировать наиболее общее представление о глубинных механизмах самого процесса и его нарушений, выяснить для себя, что лежит в основе нарушений, каковы будут его последствия на физиологическом уровне. Это поможет Вам запомнить и разобраться во многообразном и сложном материале курса, а так как механизмы большинства процессов общие в своей основе, полученные в курсе сведения помогут в решении и частных узких проблем, которыми Вы занимаетесь в своем дипломном исследовании.

Составитель программы Н.А. Клёнова

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОМЕОСТАЗА И АДАПТАЦИИ

ТЕМА 1. ЭНДОКРИНОЛОГИЯ КАК НАУКА ОБ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗАХ, ГОРМОНАХ, ГОРМОНАЛЬНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ И КОНТРОЛЕ

Предмет и задачи эндокринологии. Системы межклеточного управления жизнедеятельностью клеток. Информоны. Гистогормоны. Нейромедиаторы. Антитела. Гормоны. Классификация гормонов. Эндокринная функция. Основные принципы функционирования эндокринной системы и действия гормонов.

ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГОРМОНОВ И ЕЕ СВЯЗЬ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Гормоны щитовидной железы. Тиреоглобулин. Тироксин. Триодтиронин. Тиреокальцитонин. Влияние гормонов щитовидной железы на активность ферментов.

Гормон околощитовидных желез (паратгормон). Применение препаратов околощитовидных желез.

Вилочковая железа.

Гормоны поджелудочной железы. Инсулин. Химическая природа инсулина. Биосинтез инсулина. Биологическое действие инсулина. Получение и применение инсулина. Антагонисты инсулина. Глюкагон. Химическая природа и биологическое действие глюкагона.

Гормон мозгового слоя надпочечников адреналин. Биосинтез адреналина. Превращение адреналина в тканях. Выделение адреналина из организма. Получение и применение адреналина.

Гормон эпифиза мелатонин. Образование мелатонина. Биологическое значение мелатонина.

Гормоны передней доли гипофиза. Соматотропный гормон (соматотропин, СТГ). Лактотропный, лютеотропный гормон (ЛТГ). Адренокортикотропный гормон (АКТГ). Применение АКТГ. Тиреотропный гормон (ТТГ). Применение тиреотропного гормона. Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ). Гормон, стимулирующий интерстициальные клетки половых желез (ИКСГ).

Меланостимулирующие гормоны средней доли гипофиза (МСГ).

Гормоны задней доли гипофиза вазопрессин и окситоцин.

Гормоны коры надпочечников глюкокортикоиды. Биосинтез гормонов коры надпочечников. Минералкортикоиды. Применение гормонов коры надпочечников.

Женские половые гормоны. Применение женских половых гормонов. Прогестерон.

Мужские половые гормоны. Применение мужских половых гормонов.
Тканевые гормоны. Ангиотензины. Кинины. Гистамин. Серотонин.
Ацетилхолин. Простагландины. Эндорфины. Гормоны желудочно-кишечного тракта.

ТЕМА 3. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ НА КЛЕТКИ

Тканевой и клеточный спектры действия гормонов. Общие принципы рецепторного процесса и инициации гормональных эффектов.

Характеристика ядерного типа рецепции гормонов. Общие физико-химические характеристики рецепторов. Структурно-функциональная организация рецепторов. Гормончувствительные элементы ДНК.

Мембранные рецепторы. Физико-химические свойства и структурная организация рецепторов. Суперсемейство одноцепочечных рецепторных гликопротеинов, структурно разобщенных с акцептором. Рецепторы, обладающие тирозинкиназной активностью. Рецепторы, обладающие свойством ионных каналов. Суперсемейство мономерных рецепторов лимфокинов.

Известные пути и механизмы трансмембранного проведения гормональных сигналов. Аденилатциклазный путь. G-белки, их структура. Микромолекулярный внутриклеточный посредник цАМФ. Каскад усиления гормонального эффекта. Гуанилатциклазный путь. Фосфоинозитный путь. Кальмодулин. Путь, включающий кальциевые неэлектрогенные каналы. Тирозинкиназный путь.

Регуляция рецепции. Гомоспецифический и гетероспецифический контроль.

ТЕМА 4. ГОРМОНЫ И АДАПТАЦИЯ

Срочная и долговременная адаптация. Основные стадии развития адаптации (Ф.З. Меерсон).

Срочная адаптация: реакция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, симпато-адреналовой системы, мобилизация энергетических ресурсов. Стимуляция катехоламинами метаболизма углеводов и липидов. Роль глюкокортикоидов и тиреоидных гормонов, ГАМК-эргической, серотонинэргической систем, опиоидных пептидов. Реакция систем кровообращения, дыхания на нагрузку в условиях срочной адаптации.

Стадия долговременной адаптации; стадия устойчивой адаптации. Состояние нервной и гормональной регуляции (катехоламины, кортикостероиды). Участие серотонина, гаммааминомасляной кислоты (ГАМК), опиоидных пептидов на данной стадии адаптации. Изменения чувствительности рецепторов к гормонам и медиаторам. Особенности реакции организма при предельных и непредельных нагрузках. Регуляция метаболизма в скелетных мышцах и миокарде.

Формирование «системного структурного следа» адаптации. Особенности структурного следа в зависимости от характера стрессового фактора. Особенности реакции ЦНС, системы кровообращения, дыхания, эндокринной системы в процессе развития адаптации. Стрессреализующие и стресслимитирующие системы. Предупреждение стрессорных повреждений. Перекрестные эффекты адаптации к стрессорным ситуациям.

Особенности реакции ЦНС на стимул в зависимости от его интенсивности (П.В. Симонов).

Стресс-реакция и общий адаптационный синдром (Г. Селье). Основные стадии развития общего адаптационного синдрома, их физиологические особенности.

ТЕМА 5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИЙ, СТРУКТУРЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Начальные сведения о функциях, распространении и локализации нуклеиновых кислот. Структура нуклеиновых кислот. Компоненты нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК и РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Денатурация, ренатурация и молекулярная гибридизация нуклеиновых кислот.

ТЕМА 6. БИОСИНТЕЗ И ДЕГРАДАЦИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Синтез нуклеиновых кислот. Нематричный синтез нуклеиновых кислот. Матричный синтез ДНК на ДНК. ДНК-полимеразы. ДНК-лигазы. Синтез *in vitro* биологически активных ДНК. Матричный синтез РНК. Транскрипция. Обратные транскриптазы. Ингибиторы матричного синтеза нуклеиновых кислот. Ингибиторы матричного синтеза ДНК. Ингибиторы транскрипции. Деградация нуклеиновых кислот. Нуклеазы. Рескриптазы.

ТЕМА 7. КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ БЕЛКОВ

Кодирование аминокислот. Кодон. Цистрон. Ген. Основные пути и этапы переноса генетической информации. Миграция мРНК в период между транскрипцией и трансляцией.

ТЕМА 8. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

Подготовка аминокислот к трансляции. Рекогниция. Аминоацилсинтетазы. Транспортные РНК. Рибосомы. Архитектура рибосомы. Трансляция. Функционирование рибосом. Ингибиторы трансляции.

ТЕМА 9. ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЭВОЛЮЦИЯ ВЕЩЕСТВА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Генетические нуклеиновые кислоты в филогенезе. Мутационные изменения нуклеиновых кислот. Мутагены и механизм их действия. Отбор мутаций в процессе эволюции. Скорость эволюции белков. Системы, ис-

правляющие и компенсирующие повреждения ДНК. Молекулярные механизмы переноса и обмена вещества наследственности. Генетическая рекомбинация. Перенос плазмид. Сексдукция. Трансдукция. Трансформация. Трансфекция. Сравнительная характеристика разных форм генетического переноса. Искусственные методы переноса и обмена вещества наследственности. Генетическая инженерия.

ТЕМА 10. ХРОМАТИН

ДНК хроматина. Гистоны. Негистоновые белки хроматина. Надмолекулярная структура хроматина. Редупликация хромосом. Транскрипция хромосом. Оперон. Транскриптон.

ТЕМА 11. РЕГУЛЯЦИЯ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

Регуляция синтеза белка у вирусов. Регуляция синтеза белка у бактерий. Регуляция синтеза белка у многоклеточных организмов.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Определение содержания гистамина и серотонина в биологических пробах.
2. Определение содержания гормонов щитовидной железы в биологических пробах.
3. Определение содержания ацетилхолина и ацетилхолинэстеразы в биологических пробах.
4. Определение содержания 11-оксикортикостероидов в биологических пробах.
5. Определение содержания калия и натрия в биологических пробах.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.
2. Биосинтез и деградация нуклеиновых кислот.
3. Изменчивость и эволюция вещества наследственности.
4. Генетический код.
5. Регуляция биосинтеза белка.
6. Структура генома вирусов.
7. Генетическая рекомбинация.
8. Апоптоз.
9. Процессинг РНК.
10. Генетическая инженерия.
11. Роль гормонов в адаптации.
12. Циркуляторный транспорт гормонов.
13. Гормональное управление процессами роста.
14. Роль гормонов в регуляции процессов размножения.
15. Молекулярные механизмы действия стероидных гормонов.

16. Медиаторы.
17. Гормоны гипоталамуса.
18. Гормоны гипофиза.
19. Гормоны поджелудочной железы.
20. Роль цАМФ и цГМФ в реализации действия гормонов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Серых М.М., Зайцев В.В., Кленова Н.А., Петров А.М., Подковкин В.Г., Языкова М.Ю. Основы молекулярной эндокринологии / Под ред. М.М. Серых и В.Г. Подковкина. Самара, 2004. (Гриф Министерства сельского хозяйства РФ).
2. Розен В.Б. Основы эндокринологии. М.: МГУ, 1994. (Гриф Госкомитета РФ по высшему образованию).
3. Фролов Ю.П., Серых М.М., Инюшкин А.Н., Чепурнов С.А. Управление биологическими системами. Организменный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. (Гриф УМО ГУ РФ).
4. Подковкин В.Г., Слободянюк И.Л., Углова М.В. Влияние электромагнитных полей окружающей среды на системы гомеостаза. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000.

Дополнительная

1. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клинической химии. Минск: Беларусь, 1982.
2. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / Под ред. В.В. Меньшикова. М.: Медицина, 1987.
3. Меньшиков В.В. Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов. М., 1974.
4. Методы исследования нейро-эндокринных систем: Науч. труды Ленингр. ин-та усовершенств. врачей. Вып. 105. Ч. 3. - Л., 1971.
5. Физиология гормональной рецепции./ Под ред. В.Г. Шаляпиной. Л.: Наука, 1986.
6. Мэлли Б.О., Шрадер У. Рецепторы стероидных гормонов. В книге: «Молекулы и клетки». Вып. 6. М.: Мир, 1977. С. 266-286.
7. Строев А.К. Основы биохимии. М.: Наука, 1986.
8. Биохимия гормонов и гормональной регуляции. Сборник под ред. Н.А. Юдаева. М.: Медкнига, 1976.
9. Ткачук В.А. Введение в молекулярную эндокринологию. М.: МГУ, 1983.
10. Краткая медицинская энциклопедия. В 2 томах/ Под ред. В.И. Покровского. М.: Медицинская энциклопедия. Крон-пресс, 1994.

11. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2 томах. Изд. 13-е. Харьков: Торсинг, 1998.
12. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988.
13. Симонов П.В. Три фазы в реакциях организма на возрастающий стимул. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
14. Селье Г. На уровне целого организма. М.: Мир, 1972.
15. Биологическое действие гипомангнитных полей: Тезисы Первого симпозиума. Тбилиси, 1991.
16. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3 т. М.: Мир, 1985. Т. 1-3.
17. Марфи Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека: В 2 т. М.: Мир, 1993. Т. 1-2.
18. Спириин А.С. Структура рибосом и биосинтез белка. М.: Высшая школа, 1986.
19. Структура и функции нуклеиновых кислот /Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 1990.
20. Степанов В.М. Структура и функции белков. М.: Высшая школа, 1996.
21. Молекулярная биология клетки. В 3 т. / Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. М.: Мир, 1994. Т. 1-3.
22. Основы биохимии/ Под. ред. А.А. Анисимова. М.: Высшая школа, 1986.
23. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1990.
24. Мецлер Д. Биохимия. М.: Мир, 1980.
25. Страйер К. Основы биохимии. М.: Мир, 1985.
26. Строев А.К. Основы биохимии. М.: Наука, 1986.
27. Николаев А.Я. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1989.
28. Строев Е.А. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1986.

Методическая

1. Подковкин В.Г., Серых М.М. Молекулярная эндокринология: Спецпрактикум по курсу. Ч. 1. Катехоламины. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998.
2. Подковкин В.Г., Серых М.М. Молекулярная эндокринология: Спецпрактикум по курсу. Ч. 2. Азотсодержащие соединения. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998.
3. Подковкин В.Г., Серых М.М. Молекулярная эндокринология. Ч.3. Стероидные гормоны. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Долговременная адаптация.
2. Регуляция рецепции гормонов.
3. Системный структурный след адаптации.
4. Срочная адаптация.
5. Особенности адаптации в зависимости от стимула.
6. Внутриклеточные рецепторы гормонов.
7. Гормончувствительные элементы ДНК.
8. Рецепторы, обладающие свойствами ионных каналов.
9. Хроматин.
- 10.Репарация повреждений ДНК.
- 11.Гормоны щитовидной железы.
- 12.Гормоны передней доли гипофиза.
- 13.Гормоны задней доли гипофиза.
- 14.Гормоны коры надпочечников.
- 15.Катехоламины.
- 16.Гормоны поджелудочной железы.
- 17.Тирозинкиназные рецепторы.
- 18.Аденилатциклазный путь трансмембранного проведения гормональных сигналов.
- 19.Генетический код.
- 20.Регуляция биосинтеза белка.
- 21.Мобильные гены.
- 22.Генетическая инженерия.
- 23.Структура ДНК.
- 24.Структура РНК.
- 25.Репликация ДНК.
- 26.Транскрипция.
- 27.Трансляция.
- 28.Рекомбинация.
- 29.G-белки, их структура.
- 30.Мутации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения данной дисциплины Вы уже знакомы с основными органическими веществами, содержащимися в организме человека и животных, строением их молекул и их основными физическими и химическими свойствами в курсах «Органическая химия» и «Химия высокомолекулярных соединений», многие сведения из которых также будут Вам полезны при изучении данного курса. Кроме этого, при изучении биохимии Вы познакомились с основными биохимическими процессами, протекающими в организме, их регуляцией. Также Вам будут необходимы неко-

торые сведения из ранее изучавшегося Вами курса «Физиология человека и животных», касающиеся гормональной регуляции физиологических и биохимических процессов. Поэтому советуем просмотреть конспекты Ваших лекций по этим дисциплинам, а также тетради с записями лабораторных работ.

При изучении курса проводится лабораторный практикум. Вы должны получить в библиотеке СамГУ методические пособия по практикуму, представленные выше.

Необходимо знакомиться с каждой лабораторной работой заранее, чтобы лучше ориентироваться в выполняемых заданиях в лаборатории. Во время лабораторного практикума будет проводиться опрос по пройденному материалу в соответствии с темой очередной лабораторной работы. Преподаватель будет предупреждать Вас о теме следующего опроса и давать вопросы для подготовки. Результаты Ваших ответов будут учитываться при сдаче Вами экзамена.

Составитель программы В.Г. Подковкин

БИОХИМИЯ МЕМБРАН И КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Необходимость изучения биохимии мембран. История изучения биомембран. Связь биохимии мембран с другими дисциплинами. Значение изучения и знания структурно-функциональной организации мембран в медицине, биотехнологии, цитологии, сельском хозяйстве и других отраслях знаний.

ТЕМА 2. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ

Клетка – структурно-функциональная основа живых организмов. Особенности строения эукариотических клеток и их органоидов – высокоспециализированных структур.

ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ БИОМЕМБРАН, ИХ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ

Химический состав биомембран. Классификация и характеристика мембранных липидов, их функции. Динамическое состояние липидов в бислое. Фазовые переходы. Роль холестерина. Мембранные белки – особенности строения и функций. Модификация бислоя белками. Белок-липидные взаимодействия. Виды подвижности мембранных белков и липидов. Углеводные компоненты биомембран.

ТЕМА 4. МОДЕЛИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БИОМЕМБРАН

Первые модели биомембран («бутербродная» модель, модель «липидно-протеинового ковра») – их особенности и недостатки. Жидкостно-мозаичная модель – ее особенности и преимущества.

ТЕМА 5. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН РАЗЛИЧНЫХ КЛЕТОК

Особенности строения плазматических мембран животных, растительных и прокариотических клеток. Рецепторная функция. Транспортная функция. Формирование клеточных стенок как одна из функций плазмалеммы. Виды соединения клеток. Функция плазматической мембраны в образовании клеточных ассоциатов и тканей.

ТЕМА 6. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ МЕМБРАН КЛЕТОЧНЫХ ОРГАНОИДОВ

Особенности строения и функций мембран ядерной оболочки. Ядерно-цитоплазматические взаимодействия. Строение, свойства и функции мембран митохондрий и пластид. Сборка мембранных компонентов митохондрий и пластид. Взаимодействие митохондрий и пластид с другими органоидами клетки. Биологическая роль лизосом и особенности строения

мембран лизосом. Участие лизосом в патогенезе белков клетки. Строение, функции мембранных систем эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи, их взаимодействия. Роль эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи в метаболизме клетки.

ТЕМА 7. ОСОБЕННОСТИ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ

Характеристика транспортных процессов. Ионный гомеостаз клетки. Молекулярные основы первично-активного транспорта ионов. Структура и свойства различных АТФаз.

ТЕМА 8. ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В БИОМЕМБРАНАХ

Энергопреобразующие мембраны. Сопрягающие ионы. Генерация электрохимического потенциала. Бактериородопсин. Липиды мембран пурпурных бляшек. Галородопсин и сенсорный родопсин. Дыхательная цепь. АТФ-синтетаза.

ТЕМА 9. МЕМБРАННЫЕ РЕЦЕПТОРЫ

Передача информации в мембранах. Передача сигнала в фоторецепторных клетках сетчатки. Рецепторы возбудимых тканей. Рецепторы, отвечающие за перенос веществ через мембрану в клетку.

ТЕМА 10. БИОГЕНЕЗ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН

Биогенез мембран и метаболизм мембранных липидов. Внутриклеточный транспорт липидов. Биогенез биологических мембран и внутриклеточный транспорт мембранных белков. Пути гликозилирования белков в аппарате Гольджи. Участие лизосом в топогенезе белков клетки. Сборка мембранных систем эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи.

ТЕМА 11. НЕМЕМБРАННЫЕ СТРУКТУРЫ КЛЕТОК

Химический состав цитозоля. Химический состав, структура и хореография цитоскелета. Химический состав и особенности строения рибосом.

ТЕМА 12. ПАТОЛОГИЯ БИОМЕМБРАН

Проблема перекисного окисления липидов. Патологии мембран, связанные с нарушением механизмов трансмембранной передачи информации и с гипертонической болезнью.

ТЕМА 13. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ МЕМБРАН

Современные методы исследования субклеточных структур. Методы фракционирования, очистки, определения чистоты выделенных фракций. Методы исследования биомембран как надмолекулярного комплекса, отдельных их химических компонентов. Мембранотропные соединения. Использование детергентов в мембранологии. Особенности работы с мем-

бранными ферментами. Методы получения искусственных липосом. Использование липосом в медицине и биохимических исследованиях.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Солюбилизация мембранных белков и липидов.
2. Количественный анализ белков мембран.
3. Количественный анализ различных классов липидов мембран.
4. Тонкослойная хроматография липидов.
5. Электрофорез белков, выделенных с помощью детергентов.
6. Исследование активности мембраносвязанных ферментов.
7. Выделение различных субклеточных фракций (ядерной, митохондриальной, микросомальной) и исследование их структуры и химического состава.
8. Исследование скорости перекисного окисления липидов мембран различных субклеточных фракций.
9. Изучение влияния различных факторов на процесс перекисного окисления липидов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000.
2. Молекулярная биология клетки: В 3 т. /Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. М.: Мир, 1994. Т.1-3.
3. Проскурина И.К. Биохимия. М.: ВЛАДОС – пресс, 2004. (Гриф Министерства образования и науки РФ).
4. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2004. (Гриф УМО ГУ РФ РФ).
5. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. М.: Аспект, 2000.

Дополнительная

1. Введение в биомембранологию: Учеб. пособие / Под ред. А.А. Болдырева. М.: Изд-во МГУ, 1990.
2. Глебов Р.Н. Эндоцитоз и экзоцитоз. М.: Высшая школа, 1987.
3. Збарский И.Б. Организация клеточного ядра. М.: Медицина, 1988.
4. Ивков В.Г., Берестовский Г.Н. Липидный бислой биологических мембран. М.: Наука, 1982.
5. Кагава Я. Биомембраны. М.: Высшая школа, 1985.
6. Крепс Е.М. Липиды клеточных мембран. Л.: Наука, 1981.

7. Лузиков В.Н. Корректирующие механизмы в топогенезе белков и биогенезе клеточных органелл /Итоги науки и техники. Серия «Общие проблемы физико-химической биологии». Москва, 1990. - Т.17.
8. Озернюк Н.Д. Рост и воспроизведение митохондрий. М.: Наука, 1978.
9. Петров Р.В., Атауллаханов Р.И. Клеточные мембраны и иммунитет. М.: Высшая школа, 1991.
- 10.Рогозин В.В., Пирузян Л.А., Муравьев Р.А. Пероксидазосомы. М.: Наука, 1977.
- 11.Сим Э. Биохимия мембран. М.: Мир, 1985.
- 12.Спирин А.С., Гаврилова Л.П. Рибосома. М.: Наука, 1971.
- 13.Ташмухамедов Б.А., Усманов П.Б. Нейротоксины в исследовании биологических мембран. М.: Высшая школа, 1991.
- 14.Фултон А. Цитоскелет: Архитектура и хореография клетки. М.: Мир, 1987.
- 15.Хесин Р.Б. Биохимия цитоплазмы. М.: АН СССР, 1960.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА (для очной формы обучения)

1. Функции мембран.
2. Характеристика транспортных процессов.
3. Особенности строения и функций ядра.
4. Классификация и характеристика мембранных липидов.
5. Молекулярные основы первично активного транспорта ионов.
6. Особенности строения и функций лизосом.
7. Мембранные белки и их функции.
8. Энергопреобразующие мембраны.
9. Особенности строения и функционирования пероксисом.
10. Углеводные компоненты биомембран и их роль.
11. Передача информации в мембранах.
12. Особенности строения и функционирования эндоплазматического ретикулума.
13. Динамическое состояние липидов в бислое. Фазовые переходы.
14. Передача сигнала в фоторецепторах клеток сетчатки.
15. Особенности строения и функционирования аппарата Гольджи.
16. Модификация бислоя мембран белками. Белок-липидные взаимодействия.
17. Особенности строения ядерной оболочки. Пути ядерно-цитоплазматического обмена.
18. Особенности строения мембран растительных и бактериальных клеток.
19. Рецепторы, отвечающие за перенос макромолекул через мембрану в клетку.

20. Хореография цитоскелета.
21. Использование детергентов в мембранологии.
22. Бактериородопсин.
23. Структура и функционирование цитоскелета.
24. Выделение и характеристика мембранных фракций.
25. Ферментативная система микросомального окисления.
26. Особенности химического состава и функционирования цитоскелета.
27. Мембранные соединения.
28. Генерация электрохимического потенциала на мембранах.
29. Биогенез мембран и метаболизм мембранных липидов.
30. Искусственные мембраны и протеолипосомы.
31. Внутриклеточный транспорт липидов.
32. Механизмы повреждения мембранных структур при перекисном окислении липидов.
33. Ионный гомеостаз клетки.
34. Биогенез мембран и внутриклеточный транспорт мембранных белков.
35. Патологии биомембран, связанные с гипертонической болезнью.
36. Современные подходы к исследованию биомембран.
37. Дыхательная цепь.
38. Патологии биомембран, связанные с нарушением механизмов трансмембранной передачи информации.
39. Распространенные методы исследования мембранных структур.
40. Роль холестерина и его внутриклеточный транспорт.
41. Патология биомембран, связанная с перекисным окислением липидов.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

(для очно-заочной формы обучения)

1. Необходимость изучения биохимии мембран.
2. История изучения биомембран.
3. Связь биохимии мембран с другими дисциплинами.
4. Значение изучения и знания структурно-функциональной организации мембран в медицине, биотехнологии, цитологии, сельском хозяйстве и других отраслях знаний.
5. Клетка – структурно-функциональная основа живых организмов.
6. Особенности строения эукариотических клеток и их органоидов – высокоспециализированных структур.
7. Химический состав биомембран.
8. Классификация и характеристика мембранных липидов, их функции.
9. Динамическое состояние липидов в бислое. Фазовые переходы.
10. Роль холестерина и его внутриклеточный транспорт.
11. Мембранные белки - особенности строения и функций.
12. Модификация бислоя белками.
13. Белок-липидные взаимодействия.

14. Виды подвижности мембранных белков и липидов.
15. Углеводные компоненты биомембран.
16. Первые модели биомембран («бутербродная» модель, модель «липо-протеинового ковра») – их особенности и недостатки.
17. Жидкостно-мозаичная модель – ее особенности и преимущества.
18. Особенности строения плазматических мембран животных, растительных и прокариотических клеток.
19. Рецепторная функция мембран.
20. Транспортная функция мембран.
21. Формирование клеточных стенок как одна из функций плазмалеммы.
22. Виды соединения клеток.
23. Функция плазматической мембраны в образовании клеточных ассоциатов и тканей.
24. Особенности строения и функций мембран ядерной оболочки.
25. Ядерно- цитоплазматические взаимодействия.
26. Строение, свойства и функции мембран митохондрий и пластид.
27. Сборка мембранных компонентов митохондрий и пластид.
28. Взаимодействие митохондрий и пластид с другими органоидами клетки.
29. Биологическая роль лизосом и особенности строения мембран лизосом.
30. Участие лизосом в патогенезе белков клетки.
31. Строение, функции мембранных систем эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи, их взаимодействия.
32. Роль эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи в метаболизме клетки.
33. Характеристика транспортных процессов.
34. Ионный гомеостаз клетки.
35. Молекулярные основы первично-активного транспорта ионов.
36. Структура и свойства различных АТФаз.
37. Энергопреобразующие мембраны.
38. Сопрягающие ионы.
39. Генерация электрохимического потенциала.
40. Бактериородопсин.
41. Липиды мембран пурпурных бляшек.
42. Галородопсин и сенсорный родопсин.
43. Дыхательная цепь. АТФ-синтетаза.
44. Передача информации в мембранах.
45. Передача сигнала в фоторецепторных клетках сетчатки.
46. Рецепторы возбудимых тканей.
47. Рецепторы, отвечающие за перенос веществ через мембрану в клетку.
48. Биогенез мембран и метаболизм мембранных липидов.

49. Внутриклеточный транспорт липидов.
50. Биогенез биологических мембран и внутриклеточный транспорт мембранных белков.
51. Пути гликозилирования белков в аппарате Гольджи.
52. Участие лизосом в топогенезе белков клетки.
53. Сборка мембранных систем эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи.
54. Химический состав цитозоля.
55. Химический состав, структура и хореография цитоскелета.
56. Химический состав и особенности строения рибосом.
57. Проблема перекисного окисления липидов.
58. Патологии мембран, связанные с нарушением механизмов транс-мембранной передачи информации и с гипертонической болезнью.
59. Современные методы исследования субклеточных структур.
60. Методы фракционирования, очистки, определения чистоты выделенных фракций.
61. Методы исследования биомембран как надмолекулярного комплекса и отдельных их химических компонентов.
62. Мембранотропные соединения.
63. Использование детергентов в мембранологии.
64. Особенности работы с мембранными ферментами.
65. Методы получения искусственных липосом.
66. Использование липосом в медицине и биохимических исследованиях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения настоящей дисциплины Вы уже знакомы с основными химическими компонентами биомембран, их функциями, организацией и функциями внутриклеточных компартментов, особенностями организацией плазматических мембран различных клеток (про- и эукариот), получили представление о функционировании лимфоцитов при иммунном ответе организма животных, особенностях транспортных систем мембран. Именно поэтому мы советуем Вам просмотреть либо конспекты лекций соответствующих дисциплин, либо соответствующие разделы в учебниках по цитологии, гистологии, физиологии, иммунологии, биохимии, биофизике и др.

Поскольку курс данной дисциплины предполагает более глубокое и детальное изучение молекулярных основ структуры и функционирования биомембран, а также подробное изучение методов исследования биомембран, Вам необходимо, используя рекомендуемую литературу, самостоятельно изучить такие разделы, как методы исследования мембран и методы их выделения (перечень и описание современных методов).

В процессе изучения курса будет проводиться лабораторный практикум по некоторым темам. Перед выполнением лабораторных работ Вы должны изучить пройденный по данной дисциплине лекционный материал, внимательно познакомиться с методами исследования мембран (по рекомендуемой литературе).

По завершении изучения данного курса Вы должны уметь объяснить связь химического состава биомембран с их свойствами и функциями; различать внутриклеточные компартменты по их структурно-функциональной организации; проанализировать причину возникновения патологических состояний на уровне клеток с позиций знаний об их химическом составе и свойствах; предложить рациональную схему выделения, очистки и исследования биохимической активности мембран.

Составитель программы О.Н. Макурина

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОФИЗИКА

ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БИОФИЗИКИ

Электромагнитные поля как экологический фактор в современных условиях научно-технического прогресса. Классификация электромагнитных излучений. Предмет исследований экологической биофизики. Основные разделы. Проблема магниторецепции. Использование электромагнитных излучений в медицине. История экологической биофизики. Работы А.Л. Чижевского.

ТЕМА 2. ПОСТОЯННЫЕ И НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Биологическое действие электромагнитных полей естественного происхождения. Использование электромагнитных полей биосферы для ориентации пчел, голубей и других животных. Концепция информационного действия электромагнитных полей. Биологические эффекты экранирования геомагнитного поля (ГМП). Нормирование гипогеомагнитного поля. Биологические эффекты комбинированного действия искаженного магнитного поля Земли и повышенной температуры окружающей среды.

Биологическое действие статических электрических полей. Нормирование.

Биологическое действие постоянного магнитного поля (ПМП). Современные представления о механизме биологического действия постоянного магнитного поля на молекулярном, клеточном, организменном уровне. Особенности реакции организма на магнитные поля в зависимости от их интенсивности и продолжительности воздействия. Дестабилизация неравновесных процессов как один из механизмов биологического действия магнитных полей.

Магнитные поля промышленной частоты. Особенности биологических эффектов, практическая значимость, нормирование, методы защиты от неблагоприятного влияния на организм работающих.

ТЕМА 3. РАДИОВОЛНЫ

Радиоволны как экологический фактор. Естественные и искусственные источники излучения, их характеристика. Физическая характеристика радиоволн, их взаимодействие с веществом. Термические и нетермические эффекты. Современные представления о механизмах реакции организма на радиоволны на молекулярном, клеточном, организменном уровнях. Зависимость биологических эффектов от длины волны и интенсивности излучения, связь с проникающей способностью.

Влияние радиоволн на нервную систему. Чувствительность различных отделов головного мозга к действию радиоволн сверхвысокой частоты (СВЧ). Воздействие радиоволн на иммунную и эндокринную системы. Ре-

акция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, щитовидной железы на радиоволны, зависимость биоэффекта от длительности воздействия. Влияние радиоволн на симпато-адреналовую и холинергическую системы. Воздействие радиоволн на метаболизм. Общие закономерности реакции организма на радиоволны. Использование метода нагрузок для исследования биологических эффектов радиоволн. Особенности реакции человека на радиоволны и проблема экстраполяции результатов, полученных в эксперименте на животных.

ТЕМА 4. ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА

Влияние лазерного излучения на организм. Физические особенности лазерного излучения. Термические и нетермические эффекты. Физические явления, лежащие в основе взаимодействия лазерного излучения с биологическими объектами. Современные представления о механизме биологического действия на молекулярном, клеточном, организменном уровнях. Применение лазерного излучения в медицине и биологическом эксперименте.

Биологические эффекты инфракрасного излучения и повышенной температуры окружающей среды. Изменения метаболизма. Влияние влажности, скорости движения воздуха и инфракрасного излучения на реакцию организма в условиях высокой температуры.

Ультрафиолетовое излучение. Физическая характеристика ультрафиолетового излучения. Молекулярные механизмы влияния на биологические объекты. Взаимодействие излучения с ДНК. Мутагенный эффект. Влияние излучения на клеточном уровне. Особенности реакции организма на излучение. Влияние излучения на микроорганизмы, растения, животных.

ТЕМА 5. АКУСТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Ультразвук. Физическая характеристика ультразвука. Механизм поглощения ультразвуковой энергии в биологических объектах. Термические эффекты. Кавитация. Зависимость биологического эффекта от частоты и интенсивности ультразвука. Механизм влияния ультразвука на молекулярном и клеточном уровне.

Биологические эффекты инфразвука.

Шумы. Влияние мощности шума на организм.

ТЕМА 6. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Синергизм, антагонизм, аддитивность. Комбинированное действие ионизирующего излучения с магнитными полями, гипогеомагнитным полем, искаженным геомагнитным полем, микроволновым излучением, ускорениями, гипоксией, термическими воздействиями. Комбинированное действие гипогеомагнитного поля и искаженного геомагнитного поля с повышенной температурой окружающей среды, радиоволнами, постоянным

магнитным полем, гипоксией. Современные представления о механизмах радиомодифицирующего влияния физических факторов среды. Механизм биологических эффектов комбинированного действия различных физических факторов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Подковкин В.Г., Слободянюк И.Л., Углова М.В. Влияние электромагнитных полей окружающей среды на системы гомеостаза. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000.
2. Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. М.: МГУ, 1982. (Гриф МВ и ССО СССР).
3. Сподобаев Ю.М., Тихонов А.И., Кубанов В.П. Основы электромагнитной экологии. Самара: Изд-во ООО «Офорт», 2005. (Гриф УМО по образованию в области телекоммуникаций).

Дополнительная

1. Основы космической биологии и медицины. М.: Наука, 1975.
2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов н/Д: Изд-во «Ростовский университет», 1977.
3. Григорьев Ю.Г. Космическая радиобиология. М.: Энергоатомиздат, 1982.
4. Влияние магнитных полей на биологические объекты. М.: Наука, 1971.
5. Биогенный магнетит и магниторецепция. М.: Мир, 1989.
6. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988.
7. Пресман А.С. Электромагнитные поля и живая природа. М.: Наука, 1968.
8. Симонов П.В. Три фазы в реакциях организма на возрастающий стимул. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
9. Холодов Ю.А. Реакция нервной системы на электромагнитные поля. М.: Наука, 1975.
10. Копанев В.И., Шакула А.В. Влияние гипогеомагнитного поля на биологические объекты. Л.: Наука, 1985.
11. Селье Г. На уровне целого организма. М.: Мир, 1972.
12. Биологическое действие гипомагнитных полей: Тезисы Первого симпозиума. Тбилиси, 1991.
13. Реакция биологических систем на магнитные поля /Под ред. Ю.А. Холодова. М.: Наука, 1978.

14.Готовский Ю.В., Перов Ю.Ф. Электромагнитная безопасность в офисе и дома. М.: Наука, 1998.

15.Григорьев Ю.Г., Степанов В.С., Григорьев О.А., Меркулов А.В. Электромагнитная безопасность человека. М., 1999.

16.Электромагнитные поля и здоровье человека. Материалы второй Международной конференции. М.,1999.

Методическая

1. Подковкин В.Г. Экологическая биофизика. Ч. 1. Биологические эффекты микроволнового излучения. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998.

2. Подковкин В.Г., Писарева Е.В. Экологическая биофизика. Ч. 2. Биологические эффекты магнитных полей. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Влияние микроволнового излучения на иммунную систему.
2. Влияние микроволнового излучения на нервную систему.
3. Влияние микроволнового излучения на эндокринную систему.
4. Влияние излучений компьютерного видеодисплейного терминала на нервную систему.

5. Влияние излучений компьютерного видеодисплейного терминала на эндокринную систему.

6. Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на экологию гидробионтов.

7. Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на биохимические процессы у гидробионтов.

8. Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на рост и развитие растений.

9. Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на биохимические процессы у растений.

10.Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на состояние здоровья человека.

11.Влияние ультрафиолетового излучения на ДНК.

12.Влияние ультрафиолетового излучения на состояние здоровья человека.

13.Влияние ультразвука на биологические объекты.

14.Влияние лазерного излучения на биологические объекты.

15.Применение лазерного излучения в медицине.

16.Экологическая роль электромагнитных полей окружающей среды.

17.Влияние космических электромагнитных полей на биологические объекты.

18. Влияние электромагнитного излучения сотового телефона на организм человека.

19. Применение ультразвука в медицине (УЗИ).

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. История развития экологической биофизики.
2. Проблема магниторецепции.
3. Классификация электромагнитных излучений.
4. Использование электромагнитных излучений в медицине.
5. Электромагнитные поля как экологический фактор.
6. Реакция эндокринной системы на радиоволны.
7. Реакция нервной системы на радиоволны.
8. Влияние радиоволн на метаболизм.
9. Влияние радиоволн на иммунную систему.
10. Биологическое действие ГМП.
11. Биологические эффекты статических электрических полей.
12. Реакция эндокринной системы на ПМП.
13. Влияние радиоволн на метаболизм.
14. Биологические эффекты экранирования ГМП.
15. Влияние гипогеомагнитного поля (ГГМП) на метаболизм.
16. Магнитные поля промышленной частоты.
17. Радиоволны как экологический фактор.
18. Современные представления о механизме биологического действия радиоволн.
19. Биологические эффекты ПМП.
20. Дестабилизация неравновесных процессов в МП.
21. Биологические эффекты лазерного излучения.
22. Биологические эффекты ультрафиолетового излучения.
23. Механизм биологического действия ультразвука.
24. Биологические эффекты повышенной температуры окружающей среды.
25. Биологические эффекты комбинированного действия физических факторов среды.
26. Радиомодифицирующее действие физических факторов.
27. Комбинированное действие ГГМП и других физических факторов среды.
28. Реакция эндокринной системы на ГГМП.
29. Влияние ПМП на метаболизм.
30. Концепция информационного действия электромагнитных полей.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения данной дисциплины Вы уже знакомы с основными биохимическими и физиологическими процессами, происходящими в организме человека и животных.

Изучение экологии сформировало у Вас общие представления о влиянии на живой организм различных факторов окружающей среды. В предыдущем семестре Вы изучали курс радиобиологии и хорошо знакомы с особенностями воздействия ионизирующих излучений на организм.

Многие сведения из этого курса также будут Вам полезны при изучении экологической биофизики. Кроме этого при изучении данного курса будут необходимы некоторые сведения из ранее изучавшихся Вами курсов «Биохимия и молекулярная биология», «Биофизика», «Физиология человека и животных». Поэтому советуем просмотреть конспекты Ваших лекций по этим дисциплинам, а также тетрадь с записью лабораторных работ.

Лабораторный практикум по данному предмету не предусмотрен учебным планом, однако во время лекций планируется проведение демонстраций работы имеющегося на кафедре оборудования – источников неионизирующих электромагнитных излучений и полей: микроволнового излучения (Луч-58 с экранирующей камерой), источника постоянного магнитного поля (УМ-7), источника гипогеомагнитного поля – экранирующей камеры из пермаллоя.

Самостоятельная работа по данной дисциплине предусматривает подготовку рефератов. Работа с литературой по теме реферата позволит Вам глубоко изучить один из разделов курса и ознакомиться с состоянием одной из актуальных и практически значимых проблем современной науки.

Составитель программы В.Г. Подковкин

БОЛЬШОЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОХИМИИ

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (для очной формы обучения)

КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ. ИНКУБАЦИОННЫЕ СМЕСИ. БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ

1. Концентрации растворов. Методы приготовления растворов. Обработка посуды.
2. Вывод формул расчета. Единицы измерений, расчет составов инкубационных смесей.
3. Приготовление и изучение свойств буферных растворов. Определение буферной ёмкости.

БЕЛКИ

4. Методы осаждения белков.
5. Методы выделения и очистки белков.
6. Количественный анализ белков.
7. Определение белковых фракций и содержания фибриногена.
8. Гель-фильтрация белков.
9. Электрофорез белков в полиакриламидном геле.
10. Аминокислотный анализ белков.
11. Изучение свойств отдельных белков.
12. Отчет по теме белки.

ФЕРМЕНТЫ

13. Приготовление ферментных препаратов. Определение удельной активности ферментов.
14. Определение ферментативных активностей и составление формул расчета.
15. Определение константы Михаэлиса-Ментен.
16. Химическая модификация ферментативных реакций.

УГЛЕВОДЫ

17. Методы определения глюкозы в плазме крови.
18. Выделение гликогена из дрожжей и животных тканей.
19. Различия в действии α - и β -амилаз на крахмал.
20. Определение общего количества гликопротеидов.
21. Определение содержания серомукоидов.
22. Гликопротеиды и регуляция клеточной проницаемости.
23. Действие гиалуронидазы и лизоцима на гликокаликс мембраны.

24. Определение степени гликозилированности мембран.

ЛИПИДЫ

25. Выделение и количественное определение липидов и их компонентов.

26. Определение содержания липопротеидов.

27. Определение общих фосфолипидов и холестерина (холестерина).

28. Определение свободных жирных кислот.

29. Отчет по темам: Углеводы и липиды.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ. НУКЛЕОТИДЫ

30. Получение препаратов ДНК и РНК.

31. Количественное определение нуклеиновых кислот.

32. Спектральная характеристика и идентификация свободных нуклеотидов.

33. Методы определения неорганического фосфора.

МЕТАБОЛИЗМ УГЛЕВОДОВ, ЛИПИДОВ И БЕЛКОВ. РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

34. Гликолиз. Определение скорости гликолитических процессов в различных клетках.

35. Определение скорости утилизации глюкозы по выходу АТФ.

36. Определение соотношения утилизации глюкозы в гликолизе и пентозофосфатном шунте.

37. Определение активностей ферментов гликолиза.

38. Определение скорости регенерации никотинамидадениндинуклеотида (НАД) в лактатдегидрогеназной (ЛДГ) реакции в различных тканях.

39. Определение коэффициента отношения лактат/пируват

40. Влияние лактата на эффективность окисления глюкозы.

41. Цикл трикарбоновых кислот (ЦТК). Определение активности ферментов ЦТК.

42. Взаимодействие сукцинатдегидрогеназы (СДГ) с сукцинатом и оксалоацетатом в процессе активации-деактивации фермента.

43. Определение скорости первой половины ЦТК по активности НАД-зависимой изоцитратдегидрогеназы.

44. Изучение малатоксалоацетатного шунтирования в митохондриях.

45. Креатинкиназная активность митохондрий.

46. Отчет по теме: Гликолиз. ЦТК.

47. Определение АТФ-ной активности митохондрий, выделенных из различных тканей.

48. Определение скорости производства АТФ в условиях ингибирования ферментов ЦТК или ферментов дыхательной цепи.

49. Определение цитохром-С-оксидоредуктазной активности митохондрий.

50. Отчет по теме: Дыхательная цепь ферментов.

51. Влияние ацетилхолина на скорость окисления сукцината митохондриями.

52. Влияние адреналина на утилизацию глюкозы и скорость производства АТФ клетками крови.

53. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Определение диеновых конъюгатов и малонового диальдегида (МДА).

54. Активация ПОЛ. Регуляция метаболизма с помощью свободно-радикальных процессов. Ферменты защиты от ПОЛ.

55. Регуляция метаболизма производными жирных кислот.

56. Регуляция метаболизма с помощью ионов кальция.

57. Отчет по теме: Регуляция метаболизма.

ГИСТОХИМИЯ

58. Устройство и принцип работы микротом-криостата. Способы приготовления гистохимических препаратов.

59. Гистохимическое определение ЛДГ, СДГ.

60. Гистохимическое определение АТФ-азы.

61. Отчёт по теме: Гистохимия.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

(для очно-заочной формы обучения)

КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ. ИНКУБАЦИОННЫЕ СМЕСИ. БУФЕРНЫЕ РАСТВОРЫ

1. Концентрации растворов. Методы приготовления растворов. Обработка посуды.

2. Вывод формул расчета. Единицы измерений, расчет составов инкубационных смесей.

3. Приготовление и изучение свойств буферных растворов.

БЕЛКИ

4. Методы осаждения белков. Методы выделения и очистки белков.

5. Количественный анализ белков. Аминокислотный анализ белков. Изучение свойств отдельных белков.

ФЕРМЕНТЫ

6. Приготовление ферментных препаратов. Определение удельной активности ферментов.

7. Определение ферментативных активностей и составление формул расчета. Определение константы Михаэлиса-Ментен.

УГЛЕВОДЫ

8. Методы определения глюкозы в плазме крови. Различие в действии α - и β -амилаз на крахмал.

9. Выделение гликогена из дрожжей и животных тканей. Определение содержания серомукоидов.

ЛИПИДЫ

10. Выделение и количественное определение липидов и их компонентов.

11. Определение содержания липопротеидов. Определение общих фосфолипидов и холестерина.

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

12. Получение препаратов ДНК и РНК. Количественное определение нуклеиновых кислот. Методы определения фосфора неорганического. Индивидуальные исследовательские работы.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

13. Гликолиз. Определение скорости гликолитических процессов в различных клетках. Определение активностей ферментов гликолиза.

14. Перекисное окисление липидов. Определение диеновых конъюгатов и МДА.

15. Активация ПОЛ. Регуляция метаболизма с помощью свободно-радикальных процессов. Ферменты защиты от ПОЛ.

16. Регуляция метаболизма производными жирных кислот. Регуляция метаболизма с помощью ионов кальция.

ГИСТОХИМИЯ

17. Устройство и принцип работы микротом-криостата. Способы приготовления гистохимических препаратов. Гистохимическое определение ЛДГ и СДГ.

18. Зачет.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Большой спецпрактикум по биохимии/ Составитель Н.А. Клёнова. Часть 1. Биомолекулы: строение, свойства, превращение. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1996.

2. Кленова Н.А. Большой спецпрактикум по биохимии. Часть 2. Метаболизм. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000.

3. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003.

4. Писарева Е.В. Гистохимия. Лабораторный практикум. Самара: «Универс-групп», 2006.

Дополнительная

1. Виноградов А.Д., Лейкин Ю.Н., Липская Т.Ю. Биохимия митохондрий. М.: МГУ, 1977.
2. Фролов Ю.П., Древаль В.И. Физико-химические и физические методы анализа в биологической химии. Куйбышев: КГУ, 1981.
3. Практикум по биохимии / Под редакцией Н.П. Мешковой, С.Е. Северина. М.: МГУ, 1979.

Методическая

1. Древаль В.И., Тумаков С.А. Методические разработки к большому практикуму и спецпрактикуму по биологической химии. Куйбышев, 1981.
2. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. М.: Мир, 1991.
3. Писарева Е.В. Большой спецпрактикум по биохимии. Раздел «Гистохимия». Методические указания. Самара: «Универс-групп», 2006.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Постарайтесь максимально использовать БСП для отработки техники биохимического эксперимента. Освоение большого спецпрактикума позволит вам стать настоящим биохимиком-исследователем. Вы должны быть предельно внимательны, настойчивы и трудолюбивы, чтобы перенять у преподавателей как можно больше знаний, навыков, методических тонкостей.

Проверьте себя не только на возможность выполнения тех или иных методик, но и разработку модификаций, постановку и решение научно-исследовательской задачи от начала и до конца, чистоту выполнения повторностей и т.д.

Кроме того, время, выделенное на БСП, вполне можно использовать для доработки своих курсовых или научно-исследовательских работ.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

(для очной и очно-заочной форм обучения)

1. Методы приготовления гомогенатов растительных и животных тканей.
2. Методы выделения и оценки чистоты субклеточных фракций.
3. Колориметрические приборы и их применение в биохимии.
4. Буферы, работа на рН-метрах.
5. Методы осаждения и выделения белков из различных объектов.
6. Методы количественного определения белков, их характеристика, принципы применения.
7. Принципы расчета составов инкубационных смесей для определения активности ферментов и содержания субстратов.

8. Составление формул расчетов содержания субстратов, активности ферментов, понятие о стандартизации.
9. Тест Варбурга, его применение в биохимических исследованиях.
10. Методы количественного определения глюкозы, их характеристика и применение.
11. Методы оценки состояния биологических мембран клеток.
12. Методы изучения липидов.
13. ПОЛ. Методы оценки скорости неферментативного ПОЛ и их значение.
14. Методы определения фосфора. Характеристика и использование.
15. Методы изучения нуклеозидов и нуклеиновых кислот.
16. Методы регистрации и оценки скорости метаболических процессов.
17. Методы изучения энергетических ресурсов клеток.
18. Методы приготовления, окраски и анализа гистохимических препаратов.

Составители программы Н.А. Клёнова, Е.В. Писарева, Т.Н. Картавых

ПЕРВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

(6 семестр очной формы обучения;
8 семестр очно-заочной формы обучения)

ЦЕЛЬ. Первая производственная практика ставит своей целью познакомить студентов с устройством приборов и оборудования для физико-химического и физического анализов, научить работать на них с тем, чтобы полученные навыки могли быть использованы на большом спецпрактикуме, при выполнении курсовых и дипломных работ.

ЗАДАЧИ. В результате прохождения производственной практики студенты должны:

- освоить основные приборы и методы исследований биологических объектов, применяемые в биохимической лаборатории;
- знать и строго соблюдать правила техники безопасности для работающих в биохимической лаборатории;
- получить представление о планировании и проведении биологических экспериментов, а также об интерпретации полученных данных.

ТЕМА 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Беседа об учебной практике. Инструктаж по технике безопасности (устный и изучение инструкций по технике безопасности). Решение организационных вопросов.

ТЕМА 2. ВЗЯТИЕ ПРОБ ДЛЯ БИОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГОМОГЕНИЗАЦИЯ

Взятие проб для биохимических анализов. Гомогенизация. Методы забоя животных, забора крови, выделения тканей. Методы забора растительного материала. Виды гомогенизаторов. Среды для гомогенизации. Хранение проб. Выполнение задания: приготовление сред для гомогенизации и осуществление гомогенизации животных и растительных тканей.

ТЕМА 3. ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ

Методы центрифугирования. Типы центрифуг, виды роторов. Нограмма для расчета центробежного ускорения. Устройство лабораторной рефрижераторной центрифуги ЦЛР-1 и работа на ней. Центрифугирование в градиенте сахарозы. Методы выделения субклеточных фракций. Выполнение заданий по разделению полученных гомогенатов на субклеточные фракции с использованием ЦЛР-1.

ТЕМА 4. ХРОМАТОГРАФИЯ

Виды хроматографии. Распределительная, абсорбционная, ионообменная, гель-проникающая хроматография. Выполнение заданий по осу-

шествлению хроматографии смеси аминокислот на бумаге и в тонком слое. Знакомство с гельфильтрацией и коллектором фракций.

ТЕМА 5. ЭЛЕКТРОФОРЕЗ

Электрофорез. Виды электрофореза и их применение. Электрофорез в полиакриламидном геле (ПААГ). Выполнение заданий по электрофорезу белков в ПААГ.

ТЕМА 6. ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Устройство прибора для потенциометрического анализа (электроды, потенциометр) и работа на нём. Определение буферной ёмкости сыворотки крови.

ТЕМА 7. АБСОРБЦИОННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Абсорбционный спектральный анализ. Колориметрический метод. Устройство и основные типы фотоэлектрокolorиметров. Выполнение заданий по выбору кювет, светофильтра, измерение оптической плотности. Устройство спектрофотометров. Выполнение заданий по определению спектров поглощения в видимой и ультрафиолетовой областях. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа. Определение концентрации коллоидного раствора с помощью визуального колориметра-нефелометра Дюбоска. Построение калибровочного графика. Определение концентрации по калибровочному графику.

ТЕМА 8. РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

Устройство различных типов рефрактометров. Определение показателя преломления различных биологических жидкостей и химических соединений. Определение концентрации веществ с помощью рефрактометрии. Определение молекулярной рефракции.

ТЕМА 9. ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИЙ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Устройство поляриметров. Определение угла вращения плоскости поляризации, определение концентрации веществ с помощью измерения угла вращения плоскости поляризации. Устройство флуориметров. Изучение зависимости интенсивности флуоресценции от концентрации раствора рибофлавина.

ТЕМА 10. ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ

Устройство электронного микроскопа. Устройство ультрамикротомов. Знакомство с работой микротомов и электронного микроскопа (экскурсия в лабораторию «Электронной микроскопии» университета).

ТЕМА 11. ВИСКОЗИМЕТРИЯ

Устройство вискозиметра типа АПЖ-2. Выполнение заданий по определению вязкости. Построение калибровочных графиков и определение концентраций растворов различных биологических и химических жидкостей.

ТЕМА 12. РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ТЕМАМ КУРСОВЫХ РАБОТ (ЗАДАНИЕ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ)

ЭКСКУРСИИ. Во время прохождения практики студенты совершают экскурсии в ЦНИЛ Самарского государственного медицинского университета и другие городские лаборатории родственного профиля для ознакомления с приборами, оборудованием и научно-исследовательской работой этих учреждений. Организация экскурсий (согласование сроков проведения экскурсии с руководством вышеуказанных учреждений) возлагается на руководителей практики.

СТУДЕНТЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ ОБЯЗАНЫ:

- добросовестно осваивать материал, предусмотренный программой производственной практики;
- строго соблюдать правила техники безопасности для работающих в лабораториях кафедры биохимии, о чём расписываются в «Журнале по технике безопасности»;
- своевременно и неукоснительно выполнять указания руководителей практики;
- оформлять и систематически заполнять дневник производственной практики;
- в установленные сроки отчитаться о результатах практики руководителю, предоставив дневник практики.

АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Аттестация по производственной практике проводится руководителем практики на основании результатов работы студентов, предоставленных дневников и отчёта по практике.

В случае прохождения практики за пределами СамГУ студент, кроме заверенного по месту прохождения практики дневника и отчёта, предоставляет заверенную печатью характеристику за подписью руководителя по месту практики. Отчётные документы представляются на кафедру на позднее 10 дней после окончания практики.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский Университет», 2003. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Фролов Ю.П., Древаль В.И. Физико-химические и физические методы анализа в биологической химии. Куйбышев: КГУ, 1981.
3. Практикум по физико-химическим методам в биологии. М.: МГУ, 1981.

Дополнительная

1. Методы практической биохимии / Под ред. В. Уильямса, К. Уилсона. М.: Мир, 1978.
2. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия (применение физико-химических методов в биохимии и молекулярной биологии). М.: Мир, 1980.
3. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука, 1985.

Составители программы Н.А. Клёнова, Е.В. Писарева

ВТОРАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

(8 семестр очной формы обучения;
10 семестр очно-заочной формы обучения)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ЦЕЛИ. Производственная практика ставит своей целью закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения в университете, получение практических навыков в планировании и проведении самостоятельных научных исследований и выполнение раздела по теме дипломной работы.

ЗАДАЧИ. В результате прохождения производственной практики студенты должны:

- приобрести практические навыки в постановке исследовательской задачи, планировании и проведении биологических экспериментов, а также в обобщении полученных данных и их интерпретации;
- получить индивидуальное задание у научного руководителя;
- выполнить индивидуальное задание по разделу дипломной работы;
- провести статистическую обработку полученных результатов и сделать по ним заключение;
- ежедневно заполнять дневник прохождения практики.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Поскольку научные направления, разрабатываемые кафедрой биохимии биологического факультета, очень разнообразны, например, действие физических и химических факторов на биологические объекты, медицинские аспекты биохимии и гистологии и др., то конкретное содержание производственной практики определяется индивидуально и зависит от тематики научно-исследовательской работы студента-практиканта.

АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Аттестация по производственной практике проводится научным руководителем и руководителем практики на основе предоставленных студентами отчетов в форме дифференцированного зачёта.

В случае прохождения практики за пределами СамГУ студент, кроме заверенного по месту прохождения практики дневника и отчёта, предоставляет заверенную печатью характеристику за подписью руководителя по месту практики. Отчётные документы представляются на кафедру на позднее 10 дней после окончания практики.

ЛИТЕРАТУРА

Подбирается индивидуально в соответствии с темой исследовательской работы.

Составители программы Н.А. Клёнова, Е.В. Писарева

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

(10 семестр очной формы обучения;
12 семестр очно-заочной формы обучения)

ЦЕЛИ. Преддипломная практика ставит своей целью завершение экспериментального исследования, выполняемого студентами по теме дипломной работы, а также проведение полной статистической обработки полученных данных.

ЗАДАЧИ. В результате прохождения преддипломной практики студенты должны:

- выполнить все эксперименты по теме дипломной работы;
- провести полную статистическую обработку всех данных;
- представить результаты в виде иллюстративного материала (таблиц, графиков);
- сделать первичную интерпретацию полученных данных и представить все материалы научному руководителю.

СТУДЕНТЫ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ ОБЯЗАНЫ:

- соблюдать чистоту и технику безопасности на рабочем месте;
- соблюдать правила работы на приборах и в лабораториях;
- своевременно предупреждать лаборантов о времени проведения экспериментов;
- в установленные сроки отчитаться по результатам практики научному руководителю и руководителю практики.

АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Аттестация проводится научным руководителем и руководителем практики на основании представленного отчёта. Результаты аттестации оформляются в форме дифференцированного зачёта.

Составитель программы Н.А. Клёнова

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина	Семестр	Форма отчётности по семестрам	
		Зачёт	Экзамен
1.Современные методы биохимии	5, 6	5	6
2. Кинетика ферментативных реакций	5	5	
3. Биохимия тканей	5	5	
4. Химия белка и ферментов	6	6	
5. Радиобиология и радиационная биохимия	7		7
6. Радиоизотопные методы исследования	7	7	
7. Экологическая биофизика	8	8	
8. Биохимия мембран и клеточных структур	9		9
9. Молекулярные основы гомеостаза и адаптации	9		9
10. Экологическая биохимия	9	9	
11. Патологическая биохимия	9		9
12. Большой спецпрактикум	7, 8	7, 8	
13. Первая производственная практика	6	6	
14. Вторая производственная практика	8	8	
15. Преддипломная практика	10	10	

**ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Дисциплина	Семестр	Форма отчётности по семестрам	
		Зачёт	Экзамен
1. Современные методы биохимии	7		7
2. Химия белка и ферментов	8		8
3. Радиобиология и радиационная биохимия	9	9	
4. Патологическая биохимия	10	10	
5. Биохимия мембран и клеточных структур	11	11	
6. Большой спецпрактикум	8	8	
7. Первая производственная практика	8	8	
8. Вторая производственная практика	10	10	
9. Преддипломная практика	12	12	

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

Целью написания реферата является углубление знаний студента по индивидуальной теме, предлагаемой преподавателем из списка тем по конкретной учебной дисциплине (список рефератов прилагается к учебной программе). В форме реферата студент также оформляет результаты освоения темы, вынесенной по рабочей программе дисциплины на самостоятельную проработку. При написании реферата студент использует рекомендуемую литературу, а также осуществляет самостоятельный поиск дополнительной литературы в библиотеке и по сети Интернет, используя в последнем случае ключевые слова. Реферат оформляется на белой бумаге формата А4, рукописно с одной стороны листа. Титульный лист можно оформлять на компьютере. Рекомендуемый объем реферата 10 – 20 страниц. Текстовую часть реферата необходимо сопровождать иллюстративным материалом (схемы, рисунки, графики). В конце реферата приводится список используемых литературных источников. Полностью оформленный реферат представляется преподавателю и защищается студентом в форме ответа на задаваемые преподавателем вопросы по теме реферата.

Приложение 3

Образец оформления титульного листа реферата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный университет»

КАФЕДРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

НАЗВАНИЕ РЕФЕРАТА ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ
Реферат по дисциплине (название дисциплины)

Выполнил студент __ группы

Фамилия Имя Отчество

Подпись _____

Самара
200__

Приложение 4

Образец оформления титульного листа курсовой работы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Самарский государственный университет»

КАФЕДРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

НАЗВАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ

Курсовая работа

Специальность: 020201 – Биология

Специализация: «Биохимия»

Выполнил_ студент_ __ курса

Фамилия Имя Отчество

Подпись _____

Научный руководитель –
кандидат биологических наук,
доцент

Фамилия Имя Отчество

Подпись _____

Курсовая работа защищена
на заседании кафедры
биологической химии

« ____ » _____ 200 __ г.

Оценка _____

Зав. кафедрой

биологической химии

кандидат биологических наук,
профессор

_____ Ю.П. Фролов

Самара

200__

Приложение 5

Образец оформления титульного листа дипломной работы

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный университет»

КАФЕДРА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ

НАЗВАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ

Дипломная работа

Специальность: 020201 – Биология
Специализация: «Биохимия»

«ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ»
Зав. кафедрой
биологической химии
кандидат биологических наук,
профессор
_____ Ю.П. Фролов
« ____ » _____ 200_ г.

Выполнил __ студент __ __ курса
Фамилия Имя Отчество
Подпись _____
Научный руководитель –
доктор биологических наук,
доцент
Фамилия Имя Отчество
Подпись _____

Дипломная работа защищена
« ____ » _____ 200_ г.
Оценка _____
Председатель ГАК
Подпись _____

Самара
200_

СОДЕРЖАНИЕ

Современные методы биохимии.....	3
Кинетика ферментативных реакций.....	10
Биохимия тканей	14
Химия белка и ферментов	19
Экологическая биохимия.....	26
Радиоизотопные методы исследования	32
Радиобиология и радиационная биохимия.....	38
Патологическая биохимия.....	42
Молекулярные механизмы гомеостаза и адаптации	46
Биохимия мембран и клеточных структур	54
Экологическая биофизика	62
Большой специальный практикум по биохимии	68
Первая производственная практика	74
Вторая производственная практика.....	78
Преддипломная практика	79
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	80
Приложение 1.....	80
Приложение 2.....	82
Приложение 3.....	83
Приложение 4.....	84
Приложение 5.....	85

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
Часть 2. Дисциплины специализации
для студентов специальности 020201 Биология

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Печатается в авторской редакции
Компьютерный набор Е.В. Писарева
Компьютерная верстка, макет В.И. Никонов

Подписано в печать 14.06.06
Гарнитура Times New Roman. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать оперативная.
Усл.-печ. л. 5,5. Уч.-изд. л. 3,61. Тираж 150 экз. Заказ № 504
Издательство «Универс-групп», 443011, Самара, ул. Академика Павлова, 1

Отпечатано ООО «Универс-групп»