Химические основы биологических процессов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов, отводимых на подготовку к выполнению и защите лабораторных работ. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям и защите лабораторных работ;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля.

Последовательность всех лабораторных работ изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра, а также размещен на сайте кафедры.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

методические указания к лабораторным работам – в приложении 1

тематика лабораторных работ

№	Тема лабораторной работы	Неделя
Л1	Приготовление растворов белков	2
Л2	Реакции на белки по осаждению	6
Л3	Цветные реакции на белки	10
Л4	Ферментативные свойства амилазы слюны	12
Л5	Определение качественного состава нуклеопротеинов	14
Л6.	Определение кислотного и эфирного чисел и числа омыления у жиров	16

Для текущей аттестации студентов выполняется 5 коллоквиумов.

Коллоквиумы

№	Тема	неделя
К 1	Коллоквиум по разделу «Аминокислоты, пептиды».	2
К 2	Коллоквиум по разделу «Белки», «Нуклеиновые кислоты»	3
К 3	Коллоквиум по разделу «Витамины и микроэлементы», «Структура и каталитические свойства ферментов»	4
К 4	Коллоквиум по разделу «Субстратная специфичность и регуляция активности ферментов», «Углеводы и липиды».	7
К 5	Коллоквиум по разделу «Обмен веществ и биоэнергетика. Уровни регуляции метаболизма», «Окислительное	9

	фосфорилирование. Фотосинтез».	
К6	Коллоквиум по разделу «Биоэнергетика и роль АТФ», «Генетическая функция ДНК».	11
К7	Коллоквиум по разделу «Рибосомы и биосинтез белков», «Химия дыхания. Химия иммунитета»	13
К8	Коллоквиум по разделу «Химия дыхания. Химия иммунитета»	15
К9	Коллоквиум по разделу «Химия мышечного сокращения. химия активного трансмембранного транспорта. Химия зрения».	17

Примерная тематика индивидуальных заданий

Механизм действия лекарственных средств
Механизмы мышечного сокращения
Механизмы активного транспорта через биомембраны
Основные принципы функционирования иммунной системы
Процессы митохондриальных мембран
Структура нервной ткани и клеток
Химический механизм передачи нервного импульса

6. Перечень вопросов, выносимых на экзамен

Пример экзаменационного билета

Билет №5

1. Третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидрофобные взаимодействия. Денатурация и ренатурация белков как кооперативные процессы. Связь третичной и первичной структур. Структура и функция глобинов. Миоглобин. Гемоглобин.

2. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Окисление жирных кислот. Окислительное расщепление аминокислот.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Аминокислоты. Физико-химические свойства. Стереохимия. Белковые и непротеиногенные аминокислоты. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты как структурные элементы белков.
2. Пептиды. Структура и свойства. Стереохимия. Определение концевых аминокислотных остатков. Фрагментация пептидных цепей. Химический и ферментативный синтез пептидов. Твердофазный пептидный синтез.
3. Белки. Молекулярная масса, размер и форма белковых макромолекул. Методы выделения белков. Классификация белков.
4. Четыре уровня организации структуры белков. Первичная структура белков и методы ее определения. Вторичная структура белков и методы ее определения. Пептидная связь и конформация полипептидной цепи. Основные типы вторичной структуры белков. Роль водородных связей.
5. Третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидрофобные взаимодействия. Денатурация и ренатурация белков как кооперативные процессы. Связь третичной и первичной структур. Структура и функция глобинов. Миоглобин. Гемоглобин.
6. Четвертичная структура олигомерных белков. Природа взаимодействий. Стехиометрия. Простые и сложные белки. Апопротеины и простетические группы. Нуклео-, липо-, глико-, хромо-, фосфо-, металлопротеиды.
7. Функции белков в организме. Ферменты. Гормоны. Транспортные белки. Антитела. Биотоксины. Антибиотики. Ингибиторы и активаторы ферментов.

8. Углеводы. Важнейшие семейства моносахаридов. Стереохимия. Химические реакции. Биологически важные производные моносахаридов. Олигосахариды. Структура и свойства. Важнейшие дисахариды и трисахариды. Полисахариды. Структура, классификация, свойства.

9. Нуклеиновые кислоты. Структуры нуклеозидов. Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеводные компоненты. Конфигурация гликозидного центра.

10. Мононуклеотиды. Структура, номенклатура. Классификация. Стереохимия. Химические свойства. Биологически важные производные мононуклеотидов. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот.

11. Полинуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Классификация и номенклатура. Фосфодиэфирная связь. ДНК и РНК. Первичная структура нуклеиновых кислот. Секвенирование.

12. Вторичная структура нуклеиновых кислот, двойная спираль ДНК. Комплементарные и межплоскостные взаимодействия нуклеиновых оснований.

13. Макромолекулярная структура РНК. Структура тРНК. Функции полинуклеотидов в живых организмах. Нуклеопротеиды. Вирусы и вирусные болезни.

14. Липиды. Жиры. Структура, номенклатура и классификация. Нейтральные ацилглицериды. Воска. Стероиды. Терпены. Простагландины. Фосфолипиды. Структура, номенклатура, классификация. Фосфоглицериды. Сфинголипиды и гликолипиды. Липидные мицеллы. Липопротеиды. Молекулярные компоненты биомембран и функции биомембран.

15. Витамины. Номенклатура и классификация. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Витамины как компоненты коферментов. Тиамин. Рибофлавин. Никотинамид.

16. Витамины. Пантотеновая кислота. Пиридоксин и пиридоксальфосфат. Биотин. Фолиевая кислота. Липокислота. Кобаламин. Аскорбиновая кислота. Витамины А, Д, Е и К как производные изопрена. Биологическая роль витаминов. Авитаминозы.

17. Ферменты. Номенклатура, классификация. Белковая природа ферментов. Активный центр. Участок связывания с субстратом. Кофакторы ферментов. Коферменты и простетические группы. Холофермент и апофермент.

18. Каталитические свойства ферментов. Кинетика реакций ферментативного катализа. Кинетическая схема и уравнение Михаэлиса. Кинетика инактивации и денатурации ферментов. Элементарные акты ферментативных реакций в рамках теории переходного состояния.

19. Субстратная специфичность ферментов. Механизмы ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. *pH*-Зависимости ферментативных реакций. Зависимость скорости реакций от температуры.

20. Регуляторные ферменты. Проферменты. Изоферменты. Гидролазы: пепсин, химотрипсин, карбоксилаза, пирофосфатаза. Применение ферментов и их ингибиторов в медицине. Источники ферментов.

21. Обмен веществ и биоэнергетика. Термодинамическая обеспеченность биопроцессов. Метаболизм как совокупность процессов анаболизма и катаболизма.

22. Источники углерода, кислорода, азота и водорода для жизнедеятельности организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Стадии метаболизма. Неидентичность катаболических и анаболических путей. Уровни регуляции метаболизма.

23. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Окисление жирных кислот. Окислительное расщепление аминокислот.

24. Биосинтез углеводов, липидов, аминокислот, мононуклеотидов. Фотосинтез.

25. Биоэнергетика и роль АТФ. Локализация и свойства АТФ. Стандартная свободная энергия гидролиза АТФ. Роль АТФ и пирофосфата. Механизм окислительного фосфорилирования и фотосинтеза.

26. Генетическая функция ДНК. Хромосомы. Репликация ДНК. Транскрипция: биосинтез РНК на ДНК. Ферменты транскрипции. Опероны. Операторы. Репрессоры. Активаторы. Трансляция. Генетический код и функции тРНК.

27. Свойства генетического кода. Кодирующие элементы. Состав кодирующих триплетов. Кодон-антикодоновые взаимодействия. Рибосомы и биосинтез белков. Структура рибосом. Энергетика биосинтеза белков. Регуляция биосинтеза белков.

28. Химия дыхания. Гемоглобин как переносчик кислорода. Взаимодействия субъединиц гемоглобина и кооперативность процесса связывания кислорода. Мутантные гемоглобины и заболевания крови.

29. Химия нейроэндокринной регуляции. Нейроны. Синапсы. Нейромедиаторы. Ацетилхолин и ацетилхолинэстераза. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы. Химия нервной передачи.

30. Эндокринные железы и гормоны. Химическая структура гормонов. Стероидные гормоны коры надпочечников и половых желез. Адреналин и норадреналин. Молекулярные действия гормонов.

31. Химия зрения. Сетчатка и фоторецепторы. Зрительные пигменты. Родопсин. Фотоизомеризация ретиналя. Люмиродопсин и метародопсины. Фотоинициирование нервного импульса.

32. Химия мышечного сокращения. Миозин. Актин. Актомиозиновый комплекс. АТФ-азная активность миозина. Сопряжение возбуждения и сокращения. Роль ионов магния, кальция и сульфгидрильных групп.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Химические основы жизни»

Основная литература

1. Румянцев Е.В. и др. Химические основы жизни / Е. В. Румянцев, Е. В. Антина, Ю. В. Чистяков. — М.: Химия, КолосС, 2007. — 560 с.

2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М.: Дрофа. 2005. 542 с.

Дополнительная

1. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3 т. М.: Мир, 1985. Т.1-3. 1056 с.

2. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высш. Шк., 2000. 479 с
3. Страйер Л. Биохимия: В 3 т. М.: Мир, 1984-1985. Т.1-3. 936 с.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987. 815 с.

Базы периодических электронных изданий

1. Коллекция подписных российских научных журналов на НЭБ
2. Российские открытые научные журналы на платформе eLIBRARY.RU
3. Электронная база данных российских журналов компании East View.
4. Springer on eLibrary.Ru
5. World Scientific on eLibrary.Ru
6. Academic Press on eLibrary.Ru
7. Zentralblatt MATH on eLibrary.Ru
8. . Журналы издательства Annual Reviews
9. Журналы издательства Nature Publishing Group

9.1. Nature
9.2. Nanotechnology
9.3. Nature Chemistry
9.4. Nature Materials
9.5 . Nature Physics

10. Журналы издательства Taylor &Francis
11. Журналы издательства Sage Publications
12. журнал «Science» издательства American Association for the Advancement of Science (AAAS).
13. Журналы Американского химического общества (ACS). hptt://pubs.acs.org/

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. КнигаФонд – www.knigafund.ru
2. Университетская библиотека онлайн – www.biblioclub.ru
3. БиблиоТех – www.bibliotex.ru
4. Ibooks – http://ibooks.ru
5. ZNANIUM – www.znanium.com
6. IPRbooks – www.iprbookshop.ru

Электронные научные ресурсы

БД на основе лицензионного доступа

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) –портал, насчитывающий на сегодняшний день более 14 млн. рефератов или полных текстов не только публикаций из журналов, но и иных источников научной информации..
2 База данных POLPRED.com.
3. Коллекция электронных книг издательства Springer Springer eBooks collection

Базы данных компании EBSCO Publishing:

4. INSPEC
1. Academic Search Premier
6. MasterFILE Premier
7. GreenFILE

Библиографические базы данных

1. Базы данных ИНИОН
2. ИНИОН РАН on Elibrary.ru
3. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)
4. Базы данных агентства Интегрум-Техно
5. Библиографическая база данных Ingenta
6. Служба ИНФОМАГ

Ресурсы по химии открытого доступа с сайта библиотеки университета

1. Аналитическая химия в России
2. Ресурсы WWW для химиков
3. ХиМиК.ru
4. Химическая технология Электронная библиотека по химии на сайте НЕФТЬ-ГАЗ
5. Химический сервер
6. Химический ускоритель Справочно-информационная система
7. Nanoscale Research Letters
8. Oraganic Laboratory Химическая полнотекстовая библиотека
9. Organic Chemistry Portal
10. Beilstein Journal of Organic Chemistry (BJOC)
11. Биорганическая химия
12. Вестник Московского университета. Сер.2. Химия
13. Вестник Московской государственной академии тонкой химической технологии им.М.В.Ломоносова
14. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология
15. Конденсированные среды и межфазные границы
16. Макрогетероциклы
17. Мембраны
18. Менделеевские сообщения
19. Российский химический журнал
20. Сорбционные и хроматографические процессы
21. Успехи химии
22. Физика и химия новых материалов
23. Физико-химическая кинетика в газовой динамике
24. Физико-химический анализ свойств многокомпонентных систем
25. Фторные заметки (Fluorine notes)
26. Химия в интересах утойчивого развития
27. Химия и жизнь - XXI век
28. Библиотека инновационного центра "Химические технологии и оборудование"
29. Электронная библиотека химического факультета МГУ

Российские библиотеки

1. Российская Государственная Библиотека (РГБ)
2. Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург
3. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН)
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)
5. Научно-техническая библиотека ОИЯИ

6. Научная библиотека МГУ им. М. В. Ломоносова
7. Библиотека университета «Дубна

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1.Аудитория, оборудованная экраном и прибором для демонстрации лекционного материала (PowerPoint).

2. учебная химическая лаборатория (спектральные методы анализа, электрохимические методы анализа)