

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

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биохимии

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
Часть 1. Общебиологические дисциплины и
курсы по выбору

для студентов специальности 020201 Биология

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Самара
Издательство «Самарский университет»
2006

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

Составители:

профессор Ю.П. Фролов, профессор Н.А. Кленова,
профессор О.Н. Макурина, профессор В.Г. Подковкин,
профессор М.М. Серых, профессор М.Ю. Языкова, доцент Г.Л. Рытов.

Отв. редактор

профессор Ю.П. Фролов

Учебно-методические комплексы. Часть 1. Общебиологические дисциплины и курсы по выбору для студентов специальности 020201 Биология [Текст]. – 4-е изд., перераб. и доп. / сост. Ю.П. Фролов, Н.А. Кленова, О.Н. Макурина [и др.]. – Самара : Изд-во «Универс-групп», 2006. – 99 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 кафедры биохимии.

Часть первая настоящего сборника включает учебные программы по общебиологическим дисциплинам и курсам по выбору, читаемым преподавателями кафедры биохимии для студентов 2 – 4 курсов дневного отделения и 3 – 5 курсов вечернего отделения.

© Фролов Ю.П., Кленова Н.А., Макурина О.Н., Подковкин В.Г., Рытов Г.Л., Серых М.М., Языкова М.Ю., 2006
© Самарский государственный университет, 2006

ПРОГРАММЫ ПО ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ. ЭВМ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Структура дисциплины «Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование». Место математических методов в системе биологических наук. Этапы становления биологии как точной науки. История развития дисциплины.

ТЕМА 2. СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В БИОЛОГИИ

Требования, предъявляемые к вычислительным средствам в биометрии и математической биологии. Виды электронных вычислительных машин. Структура аналоговой вычислительной машины (АВМ), особенности работы на ней, области применения АВМ в биологии. Структура цифровой вычислительной машины (ЦВМ), ее возможности. Поколения ЦВМ и краткая характеристика их. Машинно-ориентированные и проблемно-ориентированные языки программирования. Стандартные функции, операторы и команды языка бейсик. Специальные области применения ЭВМ в биологии.

ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БИОМЕТРИИ. ГРУППИРОВКА ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ

Признаки и их классификация. Причины варьирования значений биологических признаков. Статистические совокупности, их виды, терминология. Формирование выборочной совокупности (выборки). Построение вариационных рядов и графиков распределения значений признака. Правила построения графиков. Ошибки чисел и вычислений.

ТЕМА 4. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАРЬИРУЮЩИХ ДАННЫХ

Средние величины, их биологическая сущность, разновидности (средняя арифметическая, средняя квадратическая, средняя кубическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, медиана, мода). Способы нахождения средних. Показатели вариации, их биологическая сущность, виды (пределы вариации, размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, нор-

мированное отклонение). Способы вычисления среднего квадратического отклонения.

ТЕМА 5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ВАРЬИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ

Основные понятия теории вероятностей. Вклад отечественных ученых в развитие теории вероятностей. Вероятности событий. Виды вероятностей. Сложение и умножение вероятностей. Распределение случайных событий. Схема и формула Бернулли. Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Свойство кривой нормального распределения. Правило «плюс-минус трех сигм». Характеристики эмпирических распределений (асимметрия, эксцесс). Причины отклонения эмпирических распределений от нормального. Статистические границы нормы. Распределение Пуассона.

ТЕМА 6. ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЫБОРОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Ошибки репрезентативности. Закон больших чисел. Доверительные вероятности и уровни значимости. Доверительный интервал и границы доверия. Достоверность средней арифметической. Достоверность различия между двумя средними арифметическими. Критерий Стьюдента. Трангрессия. Метод парных сравнений двух выборок. Достоверность альтернативных признаков. Критерии соответствия между ожидаемыми и наблюдаемыми частотами распределений.

ТЕМА 7. РЕГРЕССИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ

Сущность понятия корреляция. Вычисление коэффициента прямолинейной корреляции. Построение эмпирических рядов регрессии. Нахождение коэффициентов и уравнений регрессии. Криволинейная корреляция. Корреляционные отношения. Мера линейности связи. Метод индексов.

ТЕМА 8. СТОХАСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Понятие стохастического процесса. Способы изучения стохастических процессов (продольный, поперечный, смешанный). Выравнивание динамических рядов. Марковские процессы в биологии.

ТЕМА 9. ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Теоретические основы дисперсионного анализа. Классификация факторов, влияющих на величину биологического признака. Критерий Фишера. Дисперсионный анализ однофакторных комплексов. Дисперсионный анализ двухфакторных комплексов.

ТЕМА 10. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Оригинал и модель. Назначение моделей. Классификация моделей. Иерархия моделей. Математические модели. Основные этапы их построения. Анализ математических моделей. Математические модели в химической и ферментативной кинетике, кинетике численности популяций одноклеточных организмов; моделирование функций многоклеточных организмов, процессов в популяциях многоклеточных организмов. Прикладные аспекты математического моделирования биологических процессов (биотехнология, демография).

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Средства механизации и автоматизации вычислительных работ в биологии.
2. Программирование на языке бейсик.
3. Получение исходных данных для статистической обработки.
4. Распределение эмпирических значений биологических признаков.
5. Средние величины.
6. Показатели вариации.
7. Вероятности случайных событий. Дискретные распределения (биномиальное и Пуассона).
8. Нормальное распределение.
9. Оценка достоверности эмпирических показателей и распределений.
10. Регрессия и корреляция. Метод индексов.
11. Дисперсионный анализ.
12. Стохастические процессы.
13. Математическое моделирование биологических систем.

ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ СТУДЕНТАМ

Студенты самостоятельно осваивают одну из приведенных ниже тем по математическому моделированию биологических процессов, пишут по ней реферативную работу и защищают ее.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ:

1. Фролов Ю.П. Введение в математическое моделирование биологических процессов. Часть 1. Молекулы и клетки. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1992.
2. Фролов Ю.П. Введение в математическое моделирование биологических процессов. Часть 2. Организмы и популяции. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1994.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:

1. Математические модели химической кинетики замкнутых систем (часть 1, с.36-107).
2. Математические модели химической кинетики открытых систем и катализа (часть 1, с.107-147).
3. Математические модели ферментативной кинетики (часть 1, с.148-219).
4. Математические модели функционирования клетки (часть 1, с.219-253).
5. Математические модели управления клеточными процессами (часть 1, с.253-313).
6. Математические модели синтеза и деградации белка в клетке (часть 1, с.313-344).
7. Математические модели надежности и информационных процессов в клетке (часть 1, с.344-399).
8. Математические модели кинетики численности одноклеточных популяций (часть 2, с.61-91).
9. Математические модели генетики популяций (часть 2, с.162-192).
10. Математические модели динамики одновидовых и двухвидовых популяций (часть 2, с.192-229).
11. Математические модели биотехнологии (часть 2, с.229-251).
12. Математические модели демографии и их решение на ЭВМ (часть 2, с.251-267, 279-281 (программа)).
13. Дискретные математические модели численности популяции (часть 2, с.29-60).
14. Математические модели становления функций одноклеточных организмов (часть 2, с.4-29).
15. Некоторые математические модели функций многоклеточных организмов (часть 2, с.91-149).

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980, 1990. (Гриф МВ и ССО СССР).
2. Фролов Ю.П. Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование. Теоретические основы и практикум. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1997. (Гриф Министерства общего и профессионального образования РФ).

Дополнительная

1. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ, 1970.

2. Глотов Н.В., Животовский Л.А., Хованов Н.В. и др. Биометрия. Л.: ЛГУ, 1982.
3. Кетков Ю.Л. Диалог на языке бейсик для мини- и макроЭВМ. М: Наука, 1988.
4. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Уфа: ПК «Дегтярев и сын», 1993.
5. Фролов Ю.П. Математическое моделирование биологических процессов. Часть 1. Молекулы и клетки. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1992.
6. Фролов Ю.П. Математическое моделирование биологических процессов. Часть 2. Организмы и популяции. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1994.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Признаки и их классификация.
2. Однофакторные и двухфакторные дисперсионные комплексы. Примеры этих комплексов.
3. Отправные положения и теоретическая основа биометрии.
4. Теоретические основы дисперсионного анализа.
5. Формирование выборочной совокупности.
6. Построение динамических рядов.
7. Ранжированные и вариационные ряды. Построение вариационных рядов.
8. Стохастические процессы. Марковские процессы.
9. Структура и место в системе биологических наук дисциплины «Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование».
10. Средние величины. Способы вычисления значения средней арифметической и средней геометрической.
11. Общая схема цифровой электронной вычислительной машины (ЦВМ) и работа ее основных функциональных блоков.
12. Основные понятия теории вероятностей. Классификация вероятностей.
13. Специальные области применения ЭВМ в биологии.
14. Биномиальное распределение. Формулы Бернулли, бинома Ньютона и Лапласа.
15. Графики распределения значений биологического признака. Основные правила построения графиков.
16. Метод индексов. Достоинства и недостатки метода. Примеры индексов.
17. Средства механизации и автоматизации вычислительных работ в биологии, требования к ним со стороны биометрии и математического моделирования биологических систем.

18. Показатели вариации. Способы вычисления значения среднего квадратического отклонения.
19. Общая схема аналоговой вычислительной машины (АВМ) и работа ее основных функциональных блоков.
20. Арифметические операции над вероятностями.
21. История развития ЭВМ и языков программирования.
22. Распределение Пуассона.
23. Стандартные функции языка бейсик.
24. Совмещение полигона эмпирического распределения с кривой нормального распределения.
25. Отклонения эмпирического распределения от нормального (виды отклонений и причины).
26. Основные этапы построения математической модели.
27. Статистическая обработка альтернативных (качественных) признаков.
28. Модели формирования четвертичной структуры белков на примере лактатдегидрогеназы (ЛДГ).
29. Вычисление теоретических частот эмпирического распределения.
30. Модели и их классификация.
31. Ошибки репрезентативности. Показатель точности.
32. Модели химической кинетики.
33. Установление достоверности средней арифметической и различия между значениями средних арифметических. Трансгрессия.
34. Модели динамики плотности популяций при парных взаимодействиях для случая «хищник-жертва».
35. Регрессия. Построение корреляционной решетки.
36. Модели генетики популяций растений-самоопылителей.
37. Эмпирические ряды, коэффициенты и уравнения регрессии.
38. Модели генетики панмиктических (свободнокрещивающихся) популяций.
39. Корреляция. Коэффициент прямолинейной корреляции.
40. Математические модели биотехнологии (на примере хемотратного культивирования).
41. Основные операторы языка бейсик.
42. Нормальное распределение и свойства кривой нормального распределения.
43. Криволинейная корреляция. Корреляционные отношения. Мера линейности связи.
44. Математические модели в демографии.
45. Уровни доверительной вероятности и значимости.
46. Основные этапы становления точной науки.
47. Статистические совокупности, их классификация.
48. Способы выравнивания динамических рядов.

49. Границы доверия и доверительный интервал.

50. Модели кинетики ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен.

51. Проверка нормальности эмпирического распределения с помощью критерия Пирсона («хи-квадрат») и коэффициентов асимметрии и эксцесса.

52. Модели кинетики одиночной популяции (уравнения Мальтуса и Ферхюльста-Перла).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

При изучении дисциплины студент должен четко представлять, что математические методы, особенно биометрия, потребуются ему уже во время обучения в университете при выполнении курсовых работ и дипломной (аттестационной) работы независимо от специализации. В связи с этим он должен знать формулы, применяемые при статобработке экспериментального материала, уметь пользоваться статистическими таблицами, четко представлять себе назначение регрессионного, корреляционного и дисперсионного анализов, уметь ими пользоваться.

Студент должен иметь навыки использования вычислительной техники (включая компьютер) для облегчения расчетных работ.

При необходимости он обязан уметь самостоятельно, опираясь на рассмотренные в учебном курсе примеры из области математического моделирования, построить свою математическую модель изучаемого явления.

Поскольку чтение лекций и прохождение лабораторных работ синхронизировано между собой, перед лабораторным занятием необходимо проработать лекционный материал по теме этого занятия. При выполнении лабораторной работы необходимо прочесть теоретическую преамбулу к ней в учебном пособии (Фролов Ю.П. Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование) и ознакомиться с порядком проведения вычислений на приведенном в пособии примере. При оформлении работы необходимо соблюдать нормативные требования к изображению графиков, таблиц, написанию единиц измерения.

В связи с тем, что на вечернем отделении занятия в компьютерном классе не проводятся, упражнения из лабораторных работ по разделу «Средства механизации и автоматизации вычислительных работ в биологии», где необходимо составление программ на языке бейсик, применительно к своему примеру, следует выполнять на домашнем компьютере, на рабочих местах или в компьютерном классе университета в свободное время.

За каждую лабораторную работу желательно отчитываться в конце занятия, а реферат следует представить в оформленном виде и отчитаться по нему заблаговременно, не затягивая эту работу до конца семестра. При написании реферата необходимо использовать рекомендуемую литературу.

Составитель программы Ю.П. Фролов

БИОХИМИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Биохимия – наука о веществах, входящих в состав живой природы, их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Биохимия как биологическая наука. Структура клетки и локализация биохимических процессов. Значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности. Краткая история биохимии.

Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

ТЕМА 2. БЕЛКИ

Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные, дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул. Денатурация белков. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков.

ТЕМА 3. ФЕРМЕНТЫ

Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.

Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.

Изоферменты. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетках.

ТЕМА 4. БИОЭНЕРГЕТИКА

Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстратов окисления к кислороду. НАД – НАДФ-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы и цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаения энергии.

ТЕМА 5. УГЛЕВОДЫ

Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды. Взаимопревращения моносахаридов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозилтрансферазные реакции. Гликонеогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

ТЕМА 6. ЛИПИДЫ

Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков.

Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простагландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

ТЕМА 7. ОБМЕН БЕЛКОВ

Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования

аминокислот. Образование аммиака. Транспорт аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотистые небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.

Нарушение структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине.

ТЕМА 8. ГОРМОНЫ

Свойства и функции гормонов. Химическая природа гормонов. Механизм действия гормонов. Циклические АМФ и ГМФ, их функции. Гипоталамо-гипофизарный комплекс. Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов. Гормоны гипоталамуса и гипофиза. Гормоны надпочечников. Гормоны щитовидной и паращитовидной желез. Гормоны половых желез. Желтое тело. Поджелудочная железа и ее функции. Тимус. Простагландины и тромбоксаны. Другие гормоны млекопитающих. Гормоны насекомых. Фитогормоны.

ТЕМА 9. ВИТАМИНЫ

Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.

ТЕМА 10. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ И ИХ ФУНКЦИИ

Строение мембран и роль липидов, белков и углеводсодержащих соединений в их организации. Функции биомембран. Перенос веществ и сигналов через мембраны. Принципы функционирования мембран (асимметрия бислоя, подвижность мембранных компонентов).

ТЕМА 11. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Работы Мишера, Эйвери, Френкель-Конрада, Чаргаффа, Уотсона, Крика, Уилкинса, Белозерского, Спирина и др. ученых. Структура хроматина, роль гистоновых и негистоновых белков.

Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований. Гидролиз нуклеиновых кислот. Матричный синтез ДНК и РНК. Ферментативные комплексы матричных синтезов. Нематричный синтез полинуклеотидов. Функциональные элементы генома. Подвижные элементы генома.

Биосинтез белка, его основные этапы: активирование аминокислот, инициация, элонгация, терминация, посттрансляционный процессинг. Генетический код и его свойства. Регуляция синтеза белка и нуклеиновых кислот.

Молекулярные механизмы ферментативного катализа. Молекулярные механизмы сокращения мышц.

ТЕМА 12. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОХИМИИ

Возникновение жизни на Земле. Эволюция нуклеиновых кислот и белков. Эволюция метаболических процессов и механизмов их регуляции.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Химические свойства белков и аминокислот.
2. Физико-химические свойства белков.
3. Гидролиз белка.
4. Коллоквиум 1.
5. Ферменты, их химическая природа, термолабильность. Биологические и неорганические катализаторы.
6. Специфичность действия ферментов. Влияние различных физико-химических факторов на активность энзиматических препаратов.
7. Действие активаторов и ингибиторов на ферментативную активность. Влияние концентрации субстрата на скорость реакции.
8. Количественное определение ферментативной активности в биологических жидкостях.
9. Коллоквиум 2.
10. Качественные реакции на углеводы.
11. Количественное определение углеводов.
12. Коллоквиум 3.
13. Химические свойства липидов.
14. Химические свойства витаминов и микроэлементов.
15. Коллоквиум 4.
16. Свойства нуклеиновых кислот.
17. Коллоквиум 5.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ:

1. Макурина О.Н., Подковкин В.Г., Кленова Н.А. Практикум по биологической химии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).

ТЕМЫ КОЛЛОКВИУМОВ

1. Белки и аминокислоты.
2. Ферменты.
3. Углеводы.
4. Липиды, витамины, гормоны и микроэлементы.
5. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология / Под ред. Ю.П. Фролова. Учебное пособие для вузов. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2004. (Гриф Министерства образования и науки РФ).

Дополнительная

1. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2002.
2. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3 т. М.: Мир, 1985. Т.1-3.
3. Марфи Р., Греннер Д. и др. Биохимия человека: В 2 т. М.: Мир, 1993. Т.1-2.
4. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений: В 2 т. М.: Мир, 1986. Т.1-2.
5. Спирин А.С. Структура рибосом и биосинтез белка. М.: Высшая школа, 1986.
6. Структура и функции нуклеиновых кислот /Под ред. А.С. Спирина. М.: Высшая школа, 1990.
7. Степанов В.М. Структура и функции белков. М.: Высшая школа, 1996.
8. Молекулярная биология клетки: В 3 т. / Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. М.: Мир, 1994. Т.1-3.
9. Мецлер Д. Биохимия: В 3 т. М.: Мир, 1980. Т.1-3.
10. Основы биохимии / Под ред. А.А. Анисимова. М.: Высшая школа, 1986.
11. Страйер К. Основы биохимии: В 3 т. М.: Мир, 1985. Т.1-3.
12. Строев А.К. Основы биохимии. М.: Наука, 1986.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

БЕЛКИ И АМИНОКИСЛОТЫ

1. Химическая характеристика белков.
2. Классификация аминокислот.
3. Моноаминомонокарбоновые и моноаминодикарбоновые аминокислоты.
4. Диаминомонокарбоновые и циклические аминокислоты.
5. Первичная и вторичная структура белков.
6. Третичная и четвертичная структура белков.
7. Изоэлектрическое состояние и изоэлектрическая точка белков.
8. Амфотерные свойства белков.
9. Факторы устойчивости белков в растворе.

10. Характеристика простых белков.
11. Хромопротеиды.
12. Гликопротеиды.
13. Фосфопротеиды и липопротеиды.
14. Гистоны и их биологическая роль.

ФЕРМЕНТЫ

1. Классификация и номенклатура ферментов.
2. Оксидоредуктазы.
3. Дегидрогеназы и оксидазы.
4. Трансферазы.
5. Гидролазы.
6. Лиазы.
7. Изомеразы.
8. Лигазы.
9. Структура ферментов.
10. Особенности ферментного катализа.
11. Влияние pH и температуры на активность ферментов.
12. Специфичность действия ферментов.
13. Активаторы и ингибиторы ферментов.
14. Обратимость действия ферментов.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ

1. Биологическое окисление.
2. Окислительное фосфорилирование.
3. Роль биологических мембран в сопряжении окисления и фосфорилирования.

УГЛЕВОДЫ

1. Глюконеогенез.
2. Основные реакции фотосинтеза.
3. Превращения глицерина в тканях.
4. Синтез глицерина в тканях.
5. Гликопротеиды.
6. Прямое окисление глюкозы.
7. Роль АТФ и КоА в обмене углеводов и жиров.
8. Химическая характеристика и биологическая роль углеводов.
9. Производные углеводов.
10. Гидролиз и фосфолиз углеводов.
11. Аэробный распад углеводов и его значение.
12. Роль цикла трикарбоновых кислот в обмене веществ.
13. Анаэробный распад углеводов и его роль.
14. Спиртовое брожение.

ЛИПИДЫ

1. Химический состав мембран.
2. Структура и биологическая роль мембран.
3. Переваривание липидов и всасывание продуктов их распада в желудочно-кишечном тракте.
4. Особенности окисления ненасыщенных жирных кислот и кислот с нечетным числом атомов углерода.
5. Бета-окисление жирных кислот.
6. Химическая характеристика липидов.
7. Строение и свойства фосфолипидов.
8. Стерины и производные стеринов.
9. Биосинтез жиров.
10. Биосинтез жирных кислот.
11. Роль желчи в переваривании и всасывании жира.
12. Характеристика кетоновых тел.
13. Взаимосвязь обмена углеводов, белков и липидов.

ОБМЕН БЕЛКОВ

1. Пептидгидролазы.
2. Гниение белков.
3. Превращение аминокислот в тканях.
4. Ферментативный гидролиз белков.
5. Реакции переаминирования аминокислот.
6. Процессы дезаминирования и декарбоксилирования аминокислот.
7. Образование мочевой кислоты и аллантаина.
8. Биосинтез мочевины.

ГОРМОНЫ

1. Роль гипоталамуса и гипофиза в регуляции эндокринной системы.
2. Общая характеристика витаминов и их роль в обмене веществ.
3. Механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов.
4. Характеристика клеточных рецепторов и понятие о клетках мишенях.
5. Биологическая роль протеинкиназ.
6. Биологическая роль циклических нуклеотидов.
7. Механизм действия пептидных гормонов и катехоламинов.
8. Химическая природа и биологическая роль эндорфинов и энкефалинов.
9. Классификация и химическая природа гормонов.
10. Химическая природа и биологическая роль простагландинов.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

1. Структура РНК.
2. Структура ДНК.

3. Гистоны и их биологическая роль.
4. Структура и биологическое значение мобильных генов.
5. Регуляция синтеза белка.
6. Синтез ДНК.
7. Матричный синтез белка.
8. История открытия и изучения структуры нуклеиновых кислот.
9. РНК и ДНК-полимеразы.
10. Образование мочевой кислоты и аллантаина.
11. Коэффициент специфичности нуклеиновых кислот.
12. Молекулярные механизмы ферментативного катализа.
13. Молекулярные механизмы сокращения мышц.
14. Молекулярные аспекты возникновения жизни на Земле.
15. Эволюция биохимических процессов.
16. Генетическая инженерия.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения данной дисциплины Вы уже знакомы с основными органическими веществами, которые содержатся в организме человека и животных, строением их молекул и их основными физическими и химическими свойствами в курсе «Органическая химия». В настоящее время Вы изучаете курс «Химия высокомолекулярных соединений», многие сведения из которого также будут Вам полезны при изучении данного курса. Кроме этого, при изучении биохимии будут необходимы некоторые сведения из ранее изучавшихся Вами курсов «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия». Поэтому советуем просмотреть конспекты Ваших лекций по этим дисциплинам, а также тетрадь с записью лабораторных работ.

При изучении курса будет проводиться лабораторный практикум. Вы должны получить в библиотеке СамГУ учебное пособие по практикуму: Макурина О.Н., Подковкин В.Г., Кленова Н.А. Практикум по биологической химии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. Необходимо знакомиться с каждой лабораторной работой заранее, чтобы лучше ориентироваться в выполняемых заданиях в лаборатории. Следует обратить самое серьезное внимание на соблюдение правил техники безопасности на лабораторных занятиях.

Во время лабораторного практикума будет проводиться опрос по пройденному материалу в соответствии с темой очередной лабораторной работы. После завершения каждой темы будет проводиться коллоквиум. Преподаватель будет предупреждать Вас о теме следующего опроса и коллоквиума и давать вопросы для подготовки. Результаты Ваших ответов будут учитываться при сдаче Вами экзамена.

Составители программы В.Г. Подковкин, М.М. Серых

ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ

Цитология как наука о клетке, ее предмет и задачи. Место цитологии в системе биологических наук. Ее значение для практики. Основные направления цитологических исследований.

Краткая история цитологических исследований: работы Р. Гука, А. ван Левенгука, М. Мальпиги, Н. Грю, К. Бэра, П.Ф. Горянинова и др. Предпосылки и возникновение клеточной теории (работы Т. Шванна и М. Шлейдена). Развитие клеточной теории Р. Вирховым. Основные направления развития цитологии в XIX и в XX в. в. Роль отечественных ученых. Клетка как элементарная единица живого. Общие представления о происхождении, развитии, дифференцировке и делении клеток.

ТЕМА 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ

Принцип действия микроскопа, понятие о его разрешающей способности. Краткая характеристика различных способов микроскопирования: световая, ультрафиолетовая, флюоресцентная, фазово-контрастная, поляризационная, микроскопия в темном поле и др. Цитохимические методы исследования, цитофотоспектрометрия. Радиоавтография. Витальная окраска. Культура клеток: возможности и ограничения.

Этапы подготовки биологического материала для цитологического изучения: взятие материала, фиксация, промывка, обезвоживание, уплотнение, приготовление срезов и их окраска. Основные группы красителей. Понятие о базофильных и оксифильных структурах.

Электронная микроскопия: принцип действия и возможности. Приготовление ультратонких срезов. Понятие о современных методах исследования клеток.

ТЕМА 3. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК

Понятие о прокариотах и эукариотах. Общие сведения о строении прокариотической клетки. Эукариотическая клетка как взаимосвязанная система плазмалеммы, цитоплазмы и ядра. Понятие об органоидах и включениях, их классификация.

Элементный и химический состав протоплазмы. Гомеостаз клетки и принципы его поддержания. Роль воды и ионов.

Строение и функции биологических мембран. Основные модели строения мембраны. Понятие о компарментализации. Организация плазмалеммы (гликокаликс, мембрана, кортикальный слой) и ее функции. Белки и липиды плазмалеммы. Транспорт веществ через плазмалемму. Эндцитоз. Основные типы межклеточных контактов.

Организация гиалоплазмы, ее химический состав и функции.

Одномембранные органоиды: ЭПР, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, окаймленные пузырьки и др. Их строение, функции и взаимосвязь. Жизненный цикл лизосом. Двумембранные органоиды (митохондрии и пластиды), их организация и роль в клетках. Гипотеза о симбиотическом происхождении эукариотической клетки. Немембранные органоиды: рибосомы, микротрубочки и органоиды, из них состоящие; микрофиламенты, промежуточные филаменты и пр., их строение и функции. Типы включений. Вакуолярная система клеток.

Морфология, химический состав и значение ядра. Организация карิโอлепиды, карิโอплазмы, хроматина и ядрышек, их функции. Понятие о эухроматине и гетерохроматине. Ультраструктурная и молекулярная организация хроматина, белки хроматина. Нуклеосомная модель организации хроматина. Политенные хромосомы и хромосомы типа «ламповых щеток». Пикноз, кариолизис и карioreкسيس ядра при экстремальных воздействиях на клетку.

ТЕМА 4. РЕПРОДУКЦИЯ КЛЕТОК

Клеточный цикл и его фазы. Понятие о стволовых клетках. Строение, классификация и значение митотических хромосом, методы их дифференциального окрашивания. Понятие о хроматидах, центромере, кинетохорах, SAT-хромосомах. Общее представление о гомологичных хромосомах и карิโอ типе. Митоз, его стадии и биологическое значение. Действие различных факторов на деление клеток. Эндорепродукция клеток: политения и эндомитоз (его основные способы). Амитоз и его значение.

Биологическое значение мейоза. Мейоз как совокупность редукционного и эквационного делений. Периодизация профазы-1. Понятие о конъюгации и кроссинговере, их значение. Сходство и различие процессов оогенеза и сперматогенеза.

ТЕМА 5. ДИФФЕРЕНЦИРОВКА КЛЕТОК

Определение понятия «дифференцировка». Теория А. Вейсмана по объяснению этого феномена. Теория дифференциальной активности генов и ее доказательства (опыты К. Шпемана, Д. Гердона и др.). Соотношение дифференцировки, детерминации и гистогенеза. Тотипотентные, полипотентные и унипотентные клетки. Характеристика основных факторов дифференцировки: эмбриональной индукции, вторичных мессенджеров, кейлонов, квантального митоза; принципы их действия.

ТЕМА 6. ЦИТОЛОГИЯ И ПРАКТИКА. ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТОК

Наследственные болезни человека: примеры основных болезней, принципы лечения и диагностики. Проблема злокачественного роста клеток, основные теории рака, медицинские аспекты. Действие ионизирующих излучений на клетку. Основы клеточной инженерии (опыты с гетеро-

карионами и оплодотворение *in vitro*), их применение на практике (моноклональные антитела, лечение бесплодия и т.д.).

Проницаемость мембран. Стадии фагоцитоза. Механическая активность клеток: циклоз, амебоидное, ресничное, мышечное движение. Раздражимость клеток, адекватные и неадекватные раздражители. Реакция клеток на повреждение, специфические и неспецифические изменения различных структур в клетках. Понятие о репарации клеток. Паранекроз и парабриоз. Смерть клеток.

ТЕМА 7. ВВЕДЕНИЕ В ГИСТОЛОГИЮ

Определение предмета гистологии, ее задачи и связь с другими биологическими науками. Определение понятия «ткань». Основные методы гистологических исследований. Главные направления современных гистологических исследований.

Краткий исторический очерк развития гистологии. Первая классификация тканей животного организма (Ф. Лейдиг и Р. Келликер). Теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции тканей Н.Г. Хлопина. Современная классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза, степени обновления и эволюционного развития. Общая характеристика основных групп тканей. Понятие о стволовых клетках, метаплазии. Классификации тканей по способности к пролиферации (работы Берталанди, Лоу, Леблон).

ТЕМА 8. ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ТКАНИ

Общая характеристика эпителиев, их развитие в онто- и филогенезе. Морфофункциональная и филогенетическая классификация эпителиев. Характеристика различных эпителиев из разных групп (однорядные, многорядные, многослойные). Железистый эпителий, секреторный цикл. Типы секреции (меро-, апо- и голокриновая секреция). Экзо- и эндокринная секреция. Классификация желез. Миоэпителиальные клетки.

ТЕМА 9. КРОВЬ И КРОВЕТВОРЕНИЕ

Общая характеристика тканей внутренней среды и их классификация. Характеристика мезенхимы как эмбриональной соединительной ткани. Образование кровяных островков.

Состав и функции крови. Организация плазмы. Классификация клеток крови. Гемограмма и лейкоформула крови человека. Лейкоцитоз и лейкопения. Характеристика лимфы. Строение и функции клеток крови: эритроцитов (виды клеток, гемоглобин и его формы, гемолиз и кренирование, ретикулоциты, болезни), тромбоцитов (происхождение из мегакариоцитов, гиаломер и хромомер), лейкоцитов (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, лимфоциты и моноциты, их строение и функции).

Характеристика стволовой кроветворной клетки. Значение работ Тилла и Мак-Куллоха, Жильберта и Лайта, Минц в создании учения о стволовых клетках. Полустволовые клетки, колониеобразующие единицы (КОЕ).

Эмбриональное кроветворение в мезенхиме, желточном мешке, печени, селезенке, лимфоузлах, костном мозге. Экстравазкулярное и универсальное кроветворение в красном костном мозге, характеристика его основных стадий. Роль микроокружения.

ТЕМА 10. ИММУННАЯ СИСТЕМА

Общее представление об иммунной системе животного организма. Краткая история развития иммунологии: роль Л. Пастера, И.И. Мечникова, П. Эрлиха и других ученых. Органы и клетки иммунной системы. Понятие об антигенах и антителах, Т- и В-лимфоцитах. Явления иммунологической толерантности и резистентности.

Клетки иммунной системы и их функции: В-лимфоциты, плазмоциты, Т-лимфоциты (хелперы, супрессоры, киллеры), макрофаги. Белки главного комплекса гистосовместимости (белки МНС). Понятие об опсонизации, лимфокинах и когнатном взаимодействии. Клонально-селективная теория иммунитета: взаимодействие Т- и В-лимфоцитов и макрофагов. Механизм действия киллеров (перфорины). Система комплемента.

Общая характеристика молекул иммунной системы: иммуноглобулины (их классы, генетическое кодирование бесконечного разнообразия), белки МНС 1 и 2 классов, рецепторы Т-клеток.

Центральные и периферические органы иммунной системы, их роль, строение и функции. Явление гиперчувствительности (аллергия, анафилактический шок). Понятие о СПИДе. Аутоиммунные болезни. Трансплантация органов.

ТЕМА 11. СОБСТВЕННО СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ

Общая характеристика и основные функции. Единство крови и соединительной ткани. Воспалительная реакция организма, понятие о ретикуло-эндотелиальной системе.

Рыхлая соединительная ткань (РСТ), ее клетки, волокна (коллагеновые и эластические) и межклеточное вещество. Функции РСТ в различных органах. Плотная соединительная ткань (оформленная и неоформленная), характеристика сухожилий, фиброзных мембран и пластинчатой ткани. Соединительные ткани с особыми свойствами: ретикулярная, жировая (белый и бурый жир), слизистая и пигментная.

Хрящевая ткань, хондроциты и межклеточное вещество. Аппозиционный и интерстициальный рост, изогенные группы клеток. Виды хрящей: гиалиновый, волокнистый и эластический. Регенерация хрящей.

Костная ткань, ее химический состав. Клетки кости (остеоциты, остеобласты и остеокласты) и межклеточное вещество (оссеиновые волокна). Грубоволокнистая и пластинчатая кость. Понятие об остеооне. Соединения костей: синдесмозы, синхондрозы, синостозы, диартрозы. Гистогенез костей: развитие из мезенхимы и на месте хряща. Перихондральное и эндохондральное окостенение. Резорбция костей, остеопороз и регенерация костей.

ТЕМА 12. МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ

Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Гистогенез скелетной мускулатуры (миотомы, миобласты, миотубы, мионы).

Гладкая мускулатура: строение и функции. Механизм сокращения гладкомышечных клеток. Физиологическая и репаративная регенерация гладких мышц.

Скелетная мускулатура. Организация мышечного волокна (ядра, митохондрии, миофибриллы, саркоlemma и Т-система, сакроплазматический ретикулум, триады и др). Молекулярное строение актин-миозинового комплекса, его функционирование и регуляция. Теория скольжения. Регенерация скелетных мышц.

Миокард. Строение кардиомиоцитов, их взаимосвязь через вставочные диски и анастомозы. Собственная проводящая система сердца (атипичные кардиомиоциты волокон Пуркинье). Секреторная функция миокарда.

ТЕМА 13. НЕРВНАЯ ТКАНЬ

Состав, развитие и значение нервной ткани. Нервная трубка и ганглионарная пластинка. Нейронная теория строения нервной системы. Строение нейронов (перикарион, аксон, дендриты, вещество Ниссля, нейрофибриллы) и их классификация. Глиальные клетки: макроглия (эпендимная, астроциты, олигодентроглия) и микроглия, их строение и функции.

Строение мягкотных и безмякотных нервных волокон (шванновские клетки, мезаксон, перехваты Ранвье, насечки Шмидт-Латермана), проведение по ним нервного импульса. Организация нервов. Денервация и ее влияние на нейроны.

Различные классификации нервных окончаний. Классификации рецепторов. Строение и функционирование синапса. Моторная бляшка и нервно-мышечное веретено как примеры двигательных и чувствительных окончаний скелетных мышц. Рефлекс как основа деятельности нервной ткани. Дуга простого соматического рефлекса.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Методы цитологических и гистологических исследований. Величина и форма клеток.
2. Органоиды цитоплазмы.

3. Включения цитоплазмы.
4. Интерфазное ядро.
5. Репродукция клеток.
6. Контрольное занятие.
7. Однослойные эпителиальные ткани.
8. Многослойные эпителии. Железистый эпителий.
9. Железистый эпителий.
10. Кровь и кроветворение.
11. Ткани внутренней среды.
12. Ткани внутренней среды.
13. Мышечные ткани.
14. Нервная ткань.
15. Нервная ткань.
16. Контрольное занятие.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. 4 изд. М.: Академ-книга, 2004. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Рытов Г.Л. Лабораторный практикум по цитологии и гистологии (для студентов 3 курса дневного отделения специальности «Биология»). Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999.

Дополнительная

1. Алмазов И.В., Сутулов Л.С. Атлас по гистологии и эмбриологии. М.: Медицина, 1978.
2. Гистология / Под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. М.: Медицина, 1989 (и другие переиздания).
3. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Медицина, 1982.
4. Заварзин А.А. Основы сравнительной гистологии. Л.: ЛГУ, 1985.
5. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. СПб: СПбГУ, 1992.
6. Елисеев В.Г., Афанасьев Ю.И., Котовский Е.Ф. Атлас микроскопического строения клеток, тканей и органов. М.: Медицина, 1970.
7. Молекулярная биология клетки: В 3 т. Албертс Б. и др. М.: Мир, 1994.
8. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии /Под ред. Н.А. Юриной, А.И. Радостиной. М.: УДН, 1989.
9. Хэм А., Кормак Д. Гистология: В 5 т. М.: Мир, 1983.
10. Ченцов Ю.С. Общая цитология. М.: МГУ, 1984 (и другие переиздания).
11. Шубникова Е.С. Функциональная морфология тканей. М.: МГУ, 1981.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Рытов Г.Л. Лабораторный практикум по цитологии и гистологии (для студентов 3 курса дневного отделения специальности «Биология»). Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Цитология как наука о клетке; предмет и задачи цитологии.
2. Краткий исторический очерк развития цитологии. Роль микроскопа.
3. Подготовка и возникновение клеточной теории, ее современное состояние.
4. Краткая характеристика различных цитологических и цитохимических методов исследования. Метод радиоавтографии.
5. Электронная микроскопия, принцип, действия и возможности. Культура клеток. Витальная окраска.
6. Общее представление о клетке. Понятие об эу- и прокариотах. Элементарный и химический состав протоплазмы.
7. Основные модели строения биологических мембран.
8. Плазмалемма, ее структура и функции. Межклеточные контакты.
9. Состав и роль гиалоплазмы.
10. Строение и функции одномембранных органоидов клетки.
11. Строение и функции двумембранных органоидов клетки.
12. Строение и функции рибосом. Регуляция их синтеза.
13. Состав и морфология микротрубочек и других фибриллярных структур. Центриоли.
14. Органоиды специального назначения: реснички, жгутики, фибриллы.
15. Типы включений в цитоплазме. Роль вакуолей в клетке.
16. Общая морфология и химический состав ядра, его значение в клетке.
17. Молекулярная и ультраструктурная организация хроматина. Понятие о нуклеосоме.
18. Состав и роль ядрышек.
19. Организация кариолеммы и ядерных пор.
20. Клеточный цикл, его фаза. Понятие о стволовых клетках.
21. Строение и классификация митотических хромосом. Понятие о кариотипе. S- и d-хромосомы.
22. Митоз и его биологическое значение.
23. Амитоз. Эндорепродукция.
24. Мейоз. Понятие о конъюгации и кроссинговере.
25. Сходство и различие оогенеза и сперматогенеза.
26. Цитология и практика (хромосомные аномалии, проблема рака, клеточная инженерия и другие вопросы).
27. Определение понятия «дифференцировка». Соотношение дифференцировки, детерминации и гистогенеза.

28. Теория дифференциальной активности генов и ее доказательства.
29. Факторы дифференцировки.
30. Физиология клетки: проницаемость, движение, раздражимость, реакция на повреждение и др.
31. Определение предмета гистологии. Краткая история развития. Методы исследования. Современные проблемы.
32. Современные классификации тканей животного организма.
33. Общая характеристика эпителиальных тканей. Их развитие в онтогенезе и филогенезе.
34. Основные классификации эпителиев. Характеристика отдельных эпителиев.
35. Железистый эпителий. Эндо- и экзокринная секреция. Классификация желез.
36. Общая характеристика тканей внутренней среды, их классификация. Строение и значение мезенхимы.
37. Морфология и функции крови. Состав и роль лимфы. Гемограмма и лейкоформула крови человека.
38. Характеристика эритроцитов и тромбоцитов.
39. Характеристика лейкоцитов.
40. Учение о стволовых клетках, работы Тилла и Мак-Куллоха; Жильберта и Лайта; Минц.
41. Эмбриональное и постэмбриональное кроветворение.
42. Характеристика основных клеток, участвующих в иммунитете: Т- и В- лимфоциты, макрофаги. Клонально-селективная теория иммунитета.
43. Молекулы иммунной системы: иммуноглобулины, главный комплекс гистосовместимости, комплемент.
44. Лимфоидные органы (центральные и периферические).
45. Некоторые частные вопросы иммунологии: аллергия, анафилактический шок, СПИД, аутоиммунитет и др.
46. Общая характеристика собственно соединительной ткани. Единство крови и соединительной ткани. Воспалительная реакция организма.
47. РСТ, ее клетки и межклеточное вещество.
48. Соединительные ткани с особыми свойствами (ретикулярная, жировая, пигментная, слизистая).
49. Хрящевая ткань. Разновидности хрящей.
50. Костная ткань, клетки кости. Разновидности костной ткани. Соединения костей.
51. Гистогенез костей: из мезенхимы и на месте хряща.
52. Генетическая классификация и общая характеристика мышечных тканей. Их развитие в онтогенезе.
53. Гладкая мышечная ткань.
54. Скелетные мышцы, их регенерация. Теория сокращения.
55. Сердечная мышца. Ее межклеточные контакты.

56. Состав, развитие и значение нервной ткани. Строение и функции нейрона. Роль нейроглии, ее виды.

57. Строение мягкотных и безмякотных нервных волокон. Нервы. Проведение нервного импульса.

58. Нервные окончания, их классификация. Строение двигательного и чувствительного окончаний в скелетных мышцах.

59. Понятие о рефлексе. Дуга простого соматического рефлекса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Вы уже изучали или изучаете такие учебные дисциплины, как «Биохимия и молекулярная биология», «Генетика», «Микробиология и вирусология», «Физика», «Ботаника» и «Зоология». Поэтому советуем Вам просмотреть конспекты Ваших лекций по этим учебным курсам, тетрадь с записью лабораторных работ, освежить в памяти сведения, полученные в средней школе.

Поскольку курс цитологии и гистологии предполагает изучение биологических особенностей большого количества объектов, а времени на их детальное рассмотрение на учебных занятиях недостаточно, следует шире использовать самостоятельное знакомство с учебными пособиями и дополнительной литературой.

Следует рассматривать данную учебную дисциплину как клеточную и тканевую биологию, т.е. изучать не только в плане описания структурных особенностей биологических систем, но и условий их функционирования в нормальном и патологическом окружении.

При изучении настоящего курса будет проводиться лабораторный практикум. Вы должны получить у преподавателя учебное пособие по практикуму и знакомиться с предстоящей работой заранее, чтобы лучше сориентироваться в выполняемых заданиях в лаборатории. Следует особое внимание уделять домашнему рассмотрению вопросов для обсуждения, представленных в каждом лабораторном занятии.

К занятиям по диагностике препаратов следует относиться особо тщательно, ибо без успешной сдачи диагностики студент не допускается к экзамену.

Составитель программы Г.Л. Рытов

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи микробиологии. Исторический очерк развития микробиологии. Методы микробиологических исследований. Основные направления развития современной микробиологии. Значение микробиологии в медицине и народном хозяйстве.

ТЕМА 2. СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МИКРООРГАНИЗМОВ

Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариоты и эукариоты. Основные сходства и различия в строении прокариотической и эукариотической клеток. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Принципы классификации микроорганизмов. Правила номенклатуры, классификации и идентификации прокариот.

Эукариоты. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.

ТЕМА 3. МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ

Размеры. Основные формы и характерные объединения прокариот. Одноклеточные бактерии, многоклеточные формы бактерий. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток. Слизистые слои, капсулы, чехлы. Клеточные стенки грациликотных и фирмикотных бактерий, L-формы и микоплазмы. Жгутики, расположение, механизм движения. Движение скользящих форм. Таксисы. Пили, их значение.

Клеточная мембрана, внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат прокариот. Рибосомы. Включения.

Покоящиеся формы прокариот. Цисты и эндоспоры бактерий, характеристика процесса спорообразования, прорастание спор.

ТЕМА 4. РАЗМНОЖЕНИЕ И РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ

Способы размножения эукариотных и прокариотных микроорганизмов. Бесполое размножение, его виды. Процесс генетической рекомбинации, конъюгация, трансформация, трансдукция.

Культивирование. Накопительные культуры и элективность. Чистые культуры микроорганизмов. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Поверхностное и глубинное выращивание.

Рост микроорганизмов. Закономерности роста популяции в чистых культурах на несменяемых средах. Кривая роста. Расчет скорости роста и времени генерации. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Математическое выражение роста культур в непрерывных условиях. Синхронные культуры: способы получения и значение.

ТЕМА 5. СИСТЕМАТИКА БАКТЕРИЙ

Прокариоты – основные объекты микробиологии. Разнообразие прокариот.

Отдел фирмикутных бактерий. Краткая характеристика классов фирмибактерий и таллобактерий.

Отдел грациликутных бактерий. Краткая характеристика скотобактерий, фотосинтезирующих бактерий.

Отдел тенерикутных бактерий. Характеристика класса молликутных бактерий.

Отдел мендосикутных бактерий. Краткая характеристика архебактерий.

ТЕМА 6. ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Пределы жизни прокариот. Влияние температуры, температурные группы бактерий. Термоустойчивость вегетативных клеток, эндоспор и других форм жизни бактерий. Стерилизация и пастеризация.

Отношение прокариот к кислороду. Группы прокариот по отношению к молекулярному кислороду. Защитные механизмы прокариот от активных форм кислорода.

Значение рН среды. Нейтрофильные, ацидофильные и алкалофильные группы бактерий.

Влияние гидростатического давления. Осмотическое давление. Осмофилы и галофилы. Механические воздействия на прокариот, влияние ультразвука.

Влияние влажности, показатель активности воды. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация.

Радиация и ее действие на микроорганизмы.

ТЕМА 7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ МЕЖДУ СОБОЙ И С ДРУГИМИ ОРГАНИЗМАМИ

Симбиоз и антагонизм. Природа и происхождение антибиотиков. Их специфичность и основные механизмы воздействия. Важнейшие химиотерапевтические препараты.

Патогенность и вирулентность. Краткая характеристика взаимоотношений макроорганизмов и патогенной микрофлоры: понятие об инфекционном процессе и иммунном ответе.

ТЕМА 8. ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Питание. Основные биоэлементы и микроэлементы. Типы питания микроорганизмов. Фототрофы и хемотротрофы. Сапрофиты и паразиты. Группы прокариот в зависимости от потребностей в питательных веществах (прототрофы, ауксотрофы, паратрофы).

Органические и неорганические соединения углерода, используемые микроорганизмами.

Формы использования азота, фосфора, серы. Потребность и формы использования железа, калия, кальция, натрия и других элементов.

Метаболизм. Биосинтетические процессы. Ассимиляция углекислоты автотрофами, пути усвоения углекислоты. Ассимиляция формальдегида метилотрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот (ЦТК) и глиоксилатного цикла в биосинтетических процессах.

Усвоение соединений азота. Ассимиляционная нитратредукция. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Ассимиляция аммония.

Основные принципы конструктивного метаболизма прокариот: синтез биополимеров и других важнейших компонентов клеток. Вторичные метаболиты.

Энергетический метаболизм прокариот. Способы получения энергии. Органические и неорганические доноры и акцепторы электронов. Особенности электронотранспортных систем прокариот. Формы энергии, используемые прокариотами.

Классификация бактерий по типу обмена веществ (хемотаксономия).

Брожения. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение. Пропионовокислое, маслянокислое и смешанное брожение. Спиртовое брожение. Практическое значение процессов брожения.

Анаэробное дыхание. Пути диссимиляционной и ассимиляционной сульфатредукции и денитрификации. Метанообразующие бактерии.

Аэробное дыхание. Формы участия кислорода в окислении органических субстратов. Механизмы конечного окисления органических соединений.

Окисление неорганических соединений. Основные свойства хемолиотоавтотрофов. Особенности бактериального и растительного фотосинтеза прокариот.

ТЕМА 9. ЭЛЕМЕНТЫ ГЕНЕТИКИ ПРОКАРИОТ

Особенности организации ДНК у прокариот. Бактериальная «хромосома» и эписомы. Плазмиды прокариот, их строение и функции. Наследственная и ненаследственная изменчивость прокариот. Спонтанный и индуцированный мутагенез.

Механизмы генетической рекомбинации у прокариот: трансформация, конъюгация, трансдукция.

Популяционная изменчивость прокариот. Применение мутантов в научных исследованиях и практике.

Рекомбинация у эукариот. Половой и парасексуальный процессы. Цитоплазматическая изменчивость.

ТЕМА 10. ЭЛЕМЕНТЫ ВИРУСОЛОГИИ

Краткие сведения об открытии вирусов. Две формы существования вирусной частицы. Вирусы как болезнетворные агенты и модель для молекулярнобиологических исследований.

Химия вирусов. Особенности химического состава вирусов. РНК и ДНК как генетический материал вирусов, особенности РНК и ДНК вирусного происхождения (двунитчатые, однонитчатые, кольцевые, сверхспиральные формы). Особенности первичной структуры вирусных нуклеиновых кислот (минорные основания, гликозилирование, метилирование).

Белки, липиды и углеводы в составе вирионов.

Структура вирусных частиц. Общие принципы структурной организации вирусов. Молекулярная организация вирионов простых вирусов. Спиральные вирусы. Сферические вирусы. Строение сложных вирусов: орто- и парамиксовирусов, рабдовирусов, ретровирусов и т.д.

Бактериофаги и их строение.

Система «вирус-клетка». Две формы взаимодействия вируса с клеткой: продуктивная и интегративная.

Общая характеристика продуктивного типа. Выявление и идентификация вирусов. Особенности тестирования и количественного определения вирусов различных клеток.

Цикл репродукции вируса.

Пути проникновения вируса в клетку. Адсорбция, рецепция, модификация вирусного генома.

Разнообразие типов проникновения вируса в клетку. Интегративная форма взаимодействия.

Биологическая специфичность вирусов. Синтез вирус-специфических белков. Общая схема репликации: вирусов с позитивным РНК-геномом, вирусов с негативным РНК-геномом, с двуцепочечной РНК, с двусмысленной РНК, ретровирусов, вирусов с одноцепочечной ДНК, двуцепочечной ДНК.

Краткая характеристика различных групп вирусов. РНК-содержащие вирусы: ретровирусы, рабдовирусы и др. Онкогенные вирусы. ДНК-содержащие вирусы: паповавирусы, бактериофаги, герпесвирусы, аденовирусы, умеренные фаги и др. Вироиды, прионы.

ТЕМА 11. МИКРООРГАНИЗМЫ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

Гипотезы о происхождении жизни и свойствах первичных организмов. Предполагаемая эволюция микроорганизмов. Филогенетические связи разных групп микроорганизмов. Теории возникновения прокариот.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Знакомство с микробиологической лабораторией. Устройство микроскопа.

2. Приготовление прижизненных препаратов микроорганизмов.
3. Приготовление постоянных препаратов микроорганизмов.
4. Изучение морфологии прокариот и эукариот.
5. Условия и способы культивирования микроорганизмов.
6. Коллоквиум 1 по пройденному материалу. Посев воздушной микрофлоры.
7. Описание бактериальной колонии.
8. Посев накопительной культуры.
9. Анализ накопительной культуры микроорганизмов. Посев клона и его выращивание.
10. Анализ чистоты клона. Посев и выращивание чистой культуры микроорганизмов.
11. Анализ чистоты штамма. Идентификация клеток по методу Грама.
12. Коллоквиум 2 по пройденному материалу.
13. Посев штамма на дифференциально-диагностические среды Гисса.
14. Изучение морфологии выделенного штамма микроорганизмов, окраска внутриклеточных включений.
15. Окраска внутриклеточных включений эукариот и прокариот.
16. Окраска эндоспор у бактерий рода *Bacillus* и выделенного штамма.
17. Коллоквиум 3 по пройденному материалу.
18. Определение чувствительности клеток выделенного штамма бактерий к антибиотикам.
19. Написание и сдача отчета о выделении и идентификации, свойствах дикого штамма бактерий.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Гусев М.В. Микробиология: Учебник для студентов биологических специальностей вузов. М.: Академия, 2003. (Гриф Министерства образования РФ).
2. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Изд-во МГУ, 1992. (Гриф комитета по высшей школе Миннауки России).
3. Лабораторный практикум по микробиологии /Составитель Н.А. Трещанина. Часть 1. Техника микробиологических исследований. Часть 2. Выделение чистой культуры бактерий. Часть 3. Изучение свойств выделенного штамма. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1997.

Дополнительная

1. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. М.: Книжный дом «Университет», 2001.
2. Кондратьева Е.Н. Автотрофные прокариоты. М.: Изд-во МГУ, 1996. (Гриф Государственного комитета по высшему образованию РФ).

3. Войткевич Г.В. Происхождение и эволюция Земли. М.: Наука, 1983.
4. Готтшлак Г. Метаболизм бактерий. М.: Мир, 1982.
5. Громов Б.В. Строение бактерий. Л.: Изд-во ЛГУ, 1985.
6. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Предмет, задачи и методы микробиологии.
2. Краткий исторический очерк развития микробиологии.
3. Основные отличия прокариотической и эукариотической клеточной организации.
4. Размеры и формы прокариотических организмов.
5. Жизненные формы бактерий. Покоящиеся формы.
6. Клеточные стенки прокариот.
7. Поверхностные структуры и органы движения прокариот. Механизмы движения прокариот.
8. Мембранные структуры прокариот. Внутрицитоплазматические включения.
9. Рост и способы размножения прокариот.
10. Рост культур микроорганизмов на питательных средах. Фазы роста.
11. Периодическое и непрерывное культивирование. Показатели роста культуры.
12. Особенности систематики прокариот. Нумеристическая таксономия.
13. Современная классификация прокариот. Хемотаксономия. Генотаксономия.
14. Отдел фирмикутных бактерий. Грамположительные палочки и кокки.
15. Отдел фирмикутных бактерий. Ветвящиеся формы (класс *Thallobacteria*).
16. Отдел грациликутных бактерий. Класс *Scotobacteria*.
17. Отдел грациликутных бактерий. Классы фотосинтезирующих бактерий.
18. Отдел тенерикутных бактерий.
19. Отдел мендосикутных бактерий.
20. Хемолитоавтотрофы.
21. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Филогенетические группы бактерий.
22. Экологические группы микроорганизмов. Антибиотики.
23. Нормальная микрофлора человека.
24. Санитарнопоказательные микроорганизмы.
25. Способы существования и типы жизни у прокариот.
26. Влияние кислорода на микроорганизмы.
27. Влияние температуры и рН на микроорганизмы.

28. Влияние различных видов излучений и ультразвука на микроорганизмы.
29. Регуляторные системы прокариот.
30. Общая характеристика метаболизма прокариот. Потребности прокариот в питательных веществах.
31. Конструктивный метаболизм прокариот.
32. Общая характеристика энергетического метаболизма прокариот. Две формы энергии. Электронтранспортные системы.
33. Общая характеристика процессов брожения. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Бактерии, осуществляющие гомоферментативное молочнокислое брожение.
34. Гетероферментативное молочнокислое брожение, бактерии, его осуществляющие.
35. Спиртовое брожение. Путь Энтнера-Дудорова. Прокариоты и эукариоты, осуществляющие данные виды метаболических процессов.
36. Пропионовокислое брожение и бактерии, его осуществляющие.
37. Маслянокислое брожение и бактерии, его осуществляющие.
38. Неполное окисление органических веществ микроорганизмами. Смешанный тип брожения.
39. Электронтранспортные системы прокариот. Аэробное дыхание.
40. Нитратное и сульфатное дыхание.
41. Окисление неорганических соединений микроорганизмами.
42. Образование метана микроорганизмами. Метилотрофные бактерии.
43. Фиксация молекулярного азота.
44. Фотосинтез у цианобактерий.
45. Особенности фотосинтеза пурпурных и зеленых бактерий.
46. Автотрофная фиксация CO_2 . Цикл Кальвина.
47. Автотрофная фиксация CO_2 . Цикл Арнона.
48. Генетическая рекомбинация у бактерий.
49. Мутационная и модификационная изменчивость микроорганизмов.
50. Селекция микроорганизмов. Биотехнология.
51. Основные принципы структурной организации вирусов.
52. Принципы взаимодействия вирусов с клеткой. Типы взаимодействия (репродуктивный, интегративный, абортивный).
53. ДНК-содержащие вирусы. Классификация. Патогенные формы.
54. РНК-содержащие вирусы. Классификация. Патогенные формы.
55. Репродукция ДНК-содержащих вирусов.
56. Репродукция РНК-содержащих вирусов.
57. Этапы вирусного заражения. Интерференция. Дефектные вирусы.
58. Принципы организации и классификации бактериофагов. Умеренные фаги.
59. Вироиды. Прионы.
60. Гипотезы происхождения вирусов. Эволюция вирусов.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

По программе предусматривается проведение следующих форм промежуточного контроля:

1. КОЛЛОКВИУМЫ ПО ПРОЙДЕННОМУ МАТЕРИАЛУ

Коллоквиум 1

Тема: Морфология прокариот, экологические группы прокариот

Вопросы:

1. Основные отличия прокариотической организации клетки от эукариотической.
2. Размеры и формы прокариотических организмов.
3. Дифференцировка клеток и покоящиеся формы бактерий.
4. Поверхностные структуры прокариотических клеток: слизистые образования, ворсинки.
5. Органы движения бактерий.
6. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.
7. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
8. Необычные клеточные стенки, клеточные стенки архебактерий.
9. Особенности цитоплазматической мембраны и цитоплазмы бактерий. Видоизменения ЦПМ.
10. Нуклеоид, процессы репликации ДНК у бактерий. Плазмиды.
11. Клеточные органоиды прокариот: включения, рибосомы.
12. Виды взаимоотношений микроорганизмов между собой и с макроорганизмами.
13. Микрофлора почвы.
14. Микрофлора воды и воздуха.
15. Нормальная микрофлора человека. Санитарно-показательные микроорганизмы.
16. Способы размножения прокариот.

Вторые вопросы предусматривают закрепление знаний и навыков, полученных на лабораторных занятиях, они расписаны в лабораторном практикуме.

Коллоквиум 2

Тема: Систематика бактерий

Вопросы:

1. Проблемы систематики прокариот.
2. Принципы нумеристической таксономии.
3. Принципы хемотаксономии. Типы жизни бактерий.
4. Принципы генотаксономии. Особенности использования генотаксономии у бактерий.
5. Отдел грациликотных бактерий. Класс скотобактерий.

6. Отдел грациликотных бактерий. Класс аноксифототрофов.
7. Отдел грациликотных бактерий. Класс оксифототрофов.
8. Отдел грациликотных бактерий. Класс прототрофов.
9. Отдел фирмикотных бактерий. Класс фирмибактерий.
10. Отдел фирмикотных бактерий. Класс таллобактерий.
11. Отдел тенерикотных бактерий. Класс моллибактерий.
12. Отдел мендосикотных бактерий. Класс архебактерий.
13. Группы бактерий по конструктивному метаболизму.
14. Действие различных факторов на бактерий (кислорода, рН среды, излучений).

Вторые вопросы предусматривают закрепление знаний и навыков, полученных на лабораторных занятиях, они расписаны в лабораторном практикуме.

Коллоквиум 3

Тема: Физиология микроорганизмов

1. Конструктивный метаболизм прокариот.
2. Общее понятие об энергетическом метаболизме бактерий.
3. Гомо- и гетероферментативное молочнокислое брожение.
4. Пропионовокислое брожение.
5. Маслянокислое брожение. Клостридии.
6. Смешанный тип брожения. Неполное окисление субстратов.
7. Типы дыханий бактерий. Электронтранспортные пути.
8. Особенности цикла трикарбоновых кислот у бактерий. Разорванный ЦТК. Цикл Арнона.
9. Ассимиляционная и диссимиляционная сульфатредукция.
10. Аммонификация и денитрификация.
11. Типы фотосинтеза у бактерий.
12. Фотосинтетическая система зеленых и пурпурных бактерий.
13. Фотосинтез цианобактерий. Цикл Кальвина.
14. Особенности фотосинтеза галобактерий.
15. Половой процесс у бактерий.

Тема: Вирусы

1. Особенности строения капсида и суперкапсида.
2. Виды нуклеиновых кислот вирусов.
3. ДНК-содержащие вирусы. Покс- и герпесвирусы.
4. ДНК-содержащие вирусы. Папова- и аденовирусы.
5. РНК-содержащие вирусы. Рео- и тогавирусы.
6. РНК-содержащие вирусы. Ортомиксо- и парамиксовирусы.
7. РНК-содержащие вирусы. Рабдо- и ретровирусы.
8. Бактериофаги. Умеренные фаги.

9. Принципы взаимодействия вирусов с клетками.
10. Умеренные фаги и дефектные интерферирующие частицы. Вироиды.
11. Воспроизводство ДНК-содержащих вирусов.
12. Воспроизводство РНК-содержащих вирусов.
13. Происхождение и эволюция вирусов. Прионы.
14. Происхождение жизни на Земле. Происхождение и эволюция бактерий.

2. ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

Лабораторные работы проводятся по лабораторному практикуму по микробиологии (издательство СамГУ, 1997 год, в трех частях, составитель Н.А. Трещанина) и включают 18 двухчасовых занятий. Практикум предполагает последовательное выполнение учебно-исследовательской работы в три этапа, соответствующих трем частям практикума:

1. Освоение техники микробиологических исследований.
2. Выделение в чистую культуру штамма микроорганизмов из воздуха.
3. Идентификация выделенного штамма.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы по микробиологии проводятся в микробиологической лаборатории с соблюдением всех правил и техники безопасности, подробно представленных в Лабораторном практикуме.

Последовательное выполнение работ предполагает отсутствие пропусков, иначе желаемый результат может быть не достигнут. Каждая лабораторная работа тщательно и аккуратно оформляется, что также является гарантией представления качественного отчета выполненной учебно-исследовательской работы. Оформление работы включает номер и название; необходимые условия посева и/или выращивания; описание роста микроорганизмов и результаты микроскопирования в виде рисунков.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ВЫДЕЛЕНИЮ ШТАММА И ЕГО ИДЕНТИФИКАЦИИ

Отчет оформляется в виде законченной исследовательской работы по следующей схеме:

А. Методы выделения и выращивания штамма, методы идентификации.

В данном разделе указываются все применяемые методы посева, условия и методы выращивания, метод выделения в чистую культуру, методы микроскопирования и идентификации выделенного штамма.

Б. Полученные результаты.

В данном разделе отражаются все полученные результаты, начиная с микробного числа. Указываются культуральные признаки выбранной колонии, результаты микроскопирования накопительной, чистой культуры, окраски по Граму, биохимические признаки (результаты посевов на среды Гисса), характер включений и спорообразования, устойчивость к антибиотикам.

В. Заключение.

Перечисляются все признаки, важные для идентификации и делается вывод о родовой и видовой принадлежности штамма.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

«Микробиология и вирусология» является необходимой дисциплиной для всех узких специализаций по биологии, так как содержит основополагающие сведения о первых организмах на Земле, определяющих современное состояние всей биосферы в целом.

Советуем Вам повторить материал по биохимии и молекулярной биологии, внимательно относиться к получению сведений по курсам цитологии и генетики.

Вы облегчите себе задачу изучения предмета регулярным посещением лекций, так как преподаватель излагает современные сведения, собранные из различных источников, кратко и в определенной последовательности.

Так как лабораторный практикум предполагает последовательное выделение и идентификацию штамма каждым студентом, Вы сильно осложните себе прохождение курса, если будете пропускать лабораторные занятия. Придя на следующее занятие после пропуска, Вы обнаружите, что работать дальше не можете: погибла культура, Вы просто ее не выделили как все, не сделали окраску, пересев и т.д. В случае уважительной причины пропуска попросите товарища выполнить за Вас необходимый пересев или посев, однако не требуйте от него невозможного (например, выделения в чистую культуру).

О проведении коллоквиумов преподаватель Вас предупредит заранее, так как это занятие связано с необходимыми посевами, не пропускайте его. Оценки за коллоквиумы и отчет учитываются при выставлении экзаменационной оценки. Неудовлетворительная оценка за коллоквиум дает право преподавателю задать дополнительный вопрос по соответствующему разделу. Несдача отчета по лабораторному практикуму предполагает недопуск к сдаче экзамена (так как лабораторный практикум не считается пройденным).

Ввиду невозможности полной проверки знаний в ходе семестра, а также универсальности и важности курса, по итогам коллоквиумов и отчету экзаменационная оценка не выставляется.

Составитель программы Н.А. Клёнова

ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи иммунологии; ее место и роль в современной биологии, медицине и народном хозяйстве. Фундаментальное и прикладное значение иммунологии. Связь иммунологии с молекулярной биологией, генетикой, биохимией, физиологией, микробиологией, биотехнологией.

Становление и основные направления развития современной иммунологии. Исторические этапы развития иммунологии. Роль зарубежных и отечественных ученых в развитии иммунологии. Обзор исторических теорий иммунитета. Нобелевские лауреаты по иммунологии. Биологический смысл иммунитета и биологическое содержание иммунологии.

ТЕМА 2. ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Эволюция иммунитета. Филогенез лимфоидной системы и иммуноглобулинов.

Понятие о специфическом и неспецифическом факторах защиты организма. Онтогенез иммунной системы организма.

Конституциональный иммунитет как эволюционно наиболее древний тип защиты и резистентности, характерный для всех видов живых организмов. Экологические основы и основные принципы конституционального иммунитета. Барьерные функции эпителиальных тканей. Роль химических веществ (ферментов, антибиотиков, фитонцидов, интерферона, комплемента и др.) в неспецифической защите. Взаимосвязь конституционального иммунитета и фагоцитоза. Основные свойства неспецифической резистентности. Появление специфического (лимфоидного) иммунитета у теплокровных животных.

ТЕМА 3. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИММУНИТЕТА

Основные свойства специфического иммунитета. Гуморальный и клеточный иммунитет.

Центральные органы иммунной системы. Тимус и его центральная роль в иммунитете. Основные гормоны тимуса. Костный мозг, сумка Фабрициуса, эмбриональная печень, их роль в иммунитете. Стволовая кроветворная клетка и ее дифференцировка. Неиммунокомпетентные лимфоциты. Антигеннезависимая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов. Субпопуляции (клоны) иммунокомпетентных Т- и В-лимфоцитов. Роль рецепторного аппарата Т- и В-лимфоцитов в распознавании антигена.

Периферические органы иммунной системы. Лимфатические узлы. Селезенка. Периферические лимфатические фолликулы. Кровь. Антигензависимая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов. Т-киллеры, Т-упрессоры, Т-хелперы, плазматические клетки, клетки иммунологической памяти. Роль рецепторного аппарата Т- и В-лимфоцитов. Эффекторные механизмы

иммунитета. Участие макрофагов в переработке антигенов и интеграции Т- и В-лимфоцитов в иммунном ответе. Медиаторы и гормоны иммунной системы.

Антигены. Структура антигенной специфичности и ее виды. Гаптены. Адьюванты. Роль антигена в иммунном ответе. Клонально-селективная теория иммунитета. Иммунологическая толерантность. Понятие о врожденном (первичном) и приобретенном (вторичном) иммунодефиците, характеристика их основных видов. Понятие о синдроме приобретенного иммунодефицита (СПИД) и вирусе иммунодефицита человека (ВИЧ).

ТЕМА 4. АНТИТЕЛА

Основные понятия. История открытия и изучения. Свойства антител. Структура иммуноглобулинов. Легкие и тяжелые цепи, переменные и константные области, активные центры антител. Классификация антител. Характеристика классов антител: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD. Синтез антител *in vitro* и гибридомы. Генетический контроль структуры иммуноглобулинов. Причина разнообразия антител. Реакция антиген-антитело, ее специфичность. Лабораторная диагностика антигенов и антител. Изменения в геноме при дифференцировке Т- и В-лимфоцитов в центральных и периферических органах иммунной системы. Система местного иммунитета. Роль комплемента в специфическом иммунитете. Классический путь активации комплемента. Аллергия и иммунитет. Анафилаксия. Механизмы гиперчувствительности замедленного и немедленного типов. Сенсибилизация.

ТЕМА 5. ТРАНСПЛАНТАЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ

Генетическое значение закона совместимости тканей. Аутотрансплантация, сингенная и аллогенная трансплантация, ксенотрансплантация. Антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных. Система H-2 и система HLA. Пути преодоления феномена трансплантационного иммунитета. Реакция «трансплантат против хозяина». Роль иммунной системы в контроле дифференцировки клеток. Противоопухолевый иммунитет. Трансплантация эмбрионов от животных-доноров животным-реципиентам.

ТЕМА 6. ИММУНИТЕТ ПРИ ОПЛОДОТВОРЕНИИ, БЕРЕМЕННОСТИ И У НОВОРОЖДЕННЫХ

Иммунологические отношения при оплодотворении. Эмбрион как аллотрансплантат. Иммунологические отношения между организмом матери и плода. Иммунологическая реактивность при беременности. Роль трофобласта и плаценты. Иммунологический конфликт между организмом матери и плода (гемолитическая болезнь новорожденных, Rh-совместимость). Состояние иммунной системы у новорожденных. Понятие о колостральном иммунитете. Биологические особенности органов пищева-

варения у новорожденных, обуславливающие поступление в кровь антител молозива.

ТЕМА 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взаимосвязь нервной, гуморальной и иммунной систем регуляции и влияние на нее различных факторов. Пути повышения специфической и неспецифической резистентности человека и животных. Особенности иммунологической реактивности в различных климатогеографических условиях. Влияние экстремальных экологических факторов на систему иммунитета у человека.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. История иммунологии.
2. Анатомия и цитология иммунной системы.
3. Доиммунные биологические механизмы резистентности к инфекциям.
4. Генетический контроль иммунного ответа.
5. Подходы к анализу механизмов аллогенной ингибиции.
6. Иммунологическая толерантность.
7. Частные проявления иммунитета.
8. Т-система иммунитета.
9. Трансплантационный иммунитет.
10. Реакции гиперчувствительности.
11. Избранные методы иммунологии (клонирование).
12. Методы иммуноанализов.
13. Эволюция Т-системы иммунитета.
14. Эволюция В-системы иммунитета.
15. Иммунитет-контролирующий фактор прогрессивной эволюции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ (СЕМИНАРСКИЕ) ЗАНЯТИЯ

1. Специфический и неспецифический иммунный ответ. Центральные и периферические органы иммунной системы.
2. Клетки иммунной системы.
3. Иммунный ответ организма как проявление клонально-селективной теории.
4. Структура и свойства антител.
5. Иммунитет при трансплантации органов и тканей, при злокачественных опухолях, при оплодотворении и у новорожденных.
6. Взаимосвязь нервной, гуморальной и иммунной систем регуляции.
7. Контрольное занятие.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Иммунология: учебник для вузов / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых, Д.А. Девришов. М.: Колос-пресс, 2002. (Гриф Министерства сельского хозяйства РФ).
2. Серых М.М., Макурина О.Н., Петров А.М., Рытов Г.Л., Симак С.А. Общая и экологическая иммунология. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).

Дополнительная

1. Ройт А. Основы иммунологии. М.: Мир, 1991.
2. Петров Р.В. Иммунология. М.: Медицина, 1982.
3. Пол У. Иммунология: В 3 т. М.: Мир, 1987.
4. Фролов Ю.П., Серых М.М., Инюшкин А.Н., Чепурнов С.А. Управление биологическими системами. Организменный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. (Глава 4. Иммунологические аспекты поддержания клеточного гомеостаза).
5. Галактионов В.Г. Иммунологический словарь. М.: Академия, 2005.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. История иммунологии.
2. Определение понятия иммунитет.
3. Антигены.
4. Анатомия и цитология иммунной системы.
5. Доиммунные биологические механизмы резистентности к инфекциям.
6. Антитела.
7. Структура молекул иммуноглобулинов.
8. Гены иммуноглобулинов.
9. Изотипы, аллотипы и идиотипы иммуноглобулинов.
10. Дифференцировка В-лимфоцитов.
11. Рецептор В-лимфоцитов для антигена.
12. Стадии лимфопоэза В-лимфоцитов.
13. Конститутивные иммуноглобулины.
14. Т-лимфоциты. Главный комплекс гистосовместимости.
15. Суперантигены.
16. Генетический полиморфизм главного комплекса гистосовместимости.
17. Субпопуляции нормальных киллеров.
18. Возбуждение и торможение иммунной системы.
19. Ингибирующие рецепторы.
20. Апоптоз.

21. Определение иммунного ответа.
22. Этапы иммунного ответа.
23. Иммунологическая память.
24. Взаимодействия клеток в иммунном ответе.
25. Тимуснезависимые антигены.
26. Супрессия иммунного ответа.
27. Иммунологическая толерантность.
28. Иммунная система и опухоли.
29. Эффекторные механизмы иммунитета.
30. Антителозависимые механизмы защиты от патогенна.
31. Антителозависимая клеточная цитотоксичность.
32. Эффекторные механизмы работы нормальных киллеров.
33. Взаимосвязь иммунной системы с нервной и эндокринной системами.
34. Нарушения иммунитета.
35. Онтогенез иммунной системы.
36. Эволюция иммунитета.
37. Трансплантационный иммунитет.
38. Иммунитет при оплодотворении, беременности и у новорожденных.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К началу изучения спецкурса «Основы иммунологии» необходимо вспомнить материал по базовым дисциплинам, изучавшимся ранее, – «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биохимия и молекулярная биология», «Цитология», «Гистология», «Анатомия», «Физиология человека и животных». Знания по организации и функционированию тканей необходимы для изучения структуры лимфоидных тканей и органов. При изучении тем «Доиммунные биологические механизмы резистентности», «Структура и биологические свойства молекул иммуноглобулинов» необходимо вспомнить строение и функции белков. По теме «Гены иммуноглобулинов» – синтез, внутриклеточный транспорт белков. При изучении структуры антигенов необходимы базовые знания по курсу «Органическая химия». Знания из дисциплин химического цикла и биохимии необходимы на протяжении всего процесса изучения данного курса. С помощью тестов преподаватель будет определять остаточные знания по базовым курсам. Для лучшего усвоения сложной терминологии целесообразно воспользоваться иммунологическим словарем.

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

Составители программы М.М. Серых, М.Ю. Языкова

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

ТЕМА 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Предмет и задачи биотехнологии. Краткая история развития биотехнологии. Материальные ресурсы биотехнологии, классификация сырья. Энергетические ресурсы биотехнологии, статьи расхода энергии на биотехнологических производствах, критерий эффективности использования энергии.

ТЕМА 2. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

Применение достижений биотехнологии в растениеводстве, животноводстве, пищевой и легкой промышленности, медицине и ветеринарии, биоэнергетике, добывающей промышленности (биогеометаллургия), биологической очистке окружающей среды, защите материалов от биоповреждений, освоении космоса, научных исследованиях. Биотехника – новый раздел биотехнологии.

ТЕМА 3. ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ

Закономерности ферментативной кинетики. Способы регуляции скорости ферментативной реакции. Ферментативные препараты, выпускаемые отечественной промышленностью. Методы выделения и очистки ферментов, иммобилизованные ферменты, назначение и способы иммобилизации ферментов. Области применения инженерной энзимологии. Технологические процессы с применением иммобилизованных ферментов.

ТЕМА 4. КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Теоретические основы клеточной инженерии и главные направления ее развития. Производство полезных веществ с помощью культуры растительных клеток. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования. Культивирование клеток человека и животных. Получение моноклональных антител. Клонирование животных.

ТЕМА 5. ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

Кинетика транспорта субстрата в клетку, уравнения скорости пассивной и облегченной диффузии, активного транспорта. Случаи лимитирования клеточного метаболизма скоростью поступления субстратов в клетку и способы преодоления этого лимитирования. Феноменология роста периодической культуры. Кинетика роста периодической культуры. Уравнения Моно и Иерусалимского. Кинетика роста проточной культуры в аппаратах полного вытеснения (тубулярном ферментаторе) и полного смешения. Теория хемостата, уравнение хемостата и хемостатные кривые. Удельная производительность хемостата и факторы ее определяющие. Критическая

скорость разбавления. Полнота использования субстрата. Методы управления ростом микробной популяции на протоке для случаев хемотропного и турбидостатного культивирования.

ТЕМА 6. ОСНОВЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Задачи генетической инженерии. Этапы конструирования, идентификация и клонирование рекомбинантных ДНК. Практические достижения и перспективы развития генетической инженерии.

ТЕМА 7. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Классификация биотехнологических процессов. Биохимические реакторы (ферментаторы), их типы и области применения. Гидродинамические процессы (осаждение, фильтрование, перемешивание, псевдооживление) и аппараты. Тепловые процессы (нагревание, охлаждение, конденсация, испарение) и теплообменные аппараты. Массообменные процессы (абсорбция, ректификация, экстракция, кристаллизация, адсорбция, сушка, ионный обмен, мембранное разделение) и аппараты. Механические процессы (измельчение, разделение размельченного материала на фракции) и аппараты.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

1. Биотехнологические аспекты сельскохозяйственного производства.
2. Биотехнологические аспекты медицины.
3. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.
4. Биотехнологические способы получения энергии.
5. Биологическая очистка сточных вод.
6. Окружающая среда и биотехнология.
7. Технологические основы получения биогаза.
8. Биогеометаллургия.
9. Жизнеобеспечение экипажей космических кораблей (биотехнологический аспект).
10. Материалы и биотехнология.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭНЗИМОЛОГИЯ

11. Кинетика ферментативных реакций (биотехнологические аспекты).
12. Имобилизованные ферменты.
13. Технологические процессы с использованием иммобилизованных ферментов.

КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

14. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования.

15. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами.

16. Методы получения моноклональных антител.

17. Культивирование клеток человека и животных.

ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

18. Регуляция метаболизма в микробной клетке (биотехнологический аспект).

19. Методы генетического конструирования микроорганизмов ин витро.

20. Производство белковых веществ на биотехнологических комбинатах.

21. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов.

22. Кинетика культуры полного вытеснения.

23. Кинетика хемостатного культивирования.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

24. Клонирование животных.

25. Методы генетического конструирования микроорганизмов ин витро (генетическая инженерия).

26. Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами.

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

27. Биохимические реакторы.

28. Осаждение.

29. Фильтрация.

30. Перемешивание и псевдооживление.

31. Нагревание, охлаждение и конденсация.

32. Выпаривание.

33. Умеренное и глубокое охлаждение.

34. Теплообменные аппараты.

35. Абсорбция и ректификация.

36. Экстракция.

37. Кристаллизация.

38. Адсорбция.

39. Сушка.

40. Мембранное разделение.

41. Механические процессы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М.: Академия, 2003. (Гриф Министерства образования РФ).
2. Биотехнология. Книга 1 / Егоров Н.С., Олескин А.В., Самуилов В.Д. Проблемы и перспективы. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
3. Биотехнология. Книга 2 / Дебабов В.Г., Лившиц В.А. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. М.: Высшая школа 1988. (Гриф МВ и ССО СССР).
4. Биотехнология. Книга 3 / Бутенко Р.Г., Гусев М.В., Киркин А.Ф. и др. Клеточная инженерия. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
5. Биотехнология. Книга 4 / Зудин Д.В., Кантере В.М., Угодчиков Г.А. Автоматизация биотехнологических исследований. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
6. Биотехнология. Книга 5 / Быков В.А., Манаков М.Н., Панфилов В.И. и др. Производство белковых веществ. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
7. Биотехнология. Книга 6 / Быков В.А., Крылов И.А., Манаков М.Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
8. Биотехнология. Книга 7 / Березин И.В., Клячко Н.Л., Левашов А.В. и др. Имобилизованные ферменты. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
9. Биотехнология. Книга 8 / Березин И.В., Клесов А.А., Швядас В.К. и др. Инженерная энзимология. М.: Высшая школа, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
10. Бич Г., Бест Д. и др. Биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 1988.
11. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. М.: Химия, 1987. (Гриф МВ и ССО СССР).
12. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1973. (Гриф МВ и ССО СССР).

Дополнительная

1. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. Части 1 и 2. М.: Мир, 1989.
2. Биотехнология /Отв. ред. А.А. Баев. М.: Наука, 1984.
3. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. М.: Мир, 1987.
4. Воробьева Л.И. Техническая микробиология. М.: МГУ, 1987.

5. Варфоломеев С.Д., Калюжный С.В. Биотехнология. Кинетические аспекты микробиологических процессов. М.: Высшая школа, 1990.
6. Биоповреждения М.: Высшая школа, 1987.
7. Воронин Г.И., Поливода А.И. Жизнеобеспечение космических кораблей. М.: Машиностроение, 1967.
8. Биотехника – новое направление компьютеризации. М.: Наука, 1990.
9. Фролов Ю.П. Введение в математическое моделирование биологических процессов. Часть 1: Молекулы и клетки. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1992. (Глава 3: Ферментативная кинетика).
10. То же. Часть 2: Организмы и популяции. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1994. (Глава 3, раздел Биотехнология).
11. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Молекулярный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999. (Глава 3).
12. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Клеточный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Главы 2 и 3).
13. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Организменный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. (Глава 6, § 5. Клонирование животных организмов; Глава 8, § 7. Эпигеномное управление при клональном микроразмножении растений).
14. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Надорганизменный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2002. (Глава 4).
15. Артамонов В.И. Биотехнология – агропромышленному комплексу. М.: Наука, 1989.
16. Смирнов Н.Н. Биохимические реакторы. Л.: Химия, 1987.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Краткая история развития биотехнологии.
3. Объекты биотехнологии и классификация разделов биотехнологии в зависимости от ее объектов.
4. Материальные ресурсы биотехнологии, классификация сырья.
5. Энергетические ресурсы биотехнологии, статьи расхода энергии на биотехнологических производствах, критерий эффективности использования энергии.
6. Биотехнология в растениеводстве.
7. Биотехнология в животноводстве.
8. Биотехнология в пищевой промышленности.
9. Биотехнология в медицине.
10. Биотехнология в биоэнергетике.
11. Биогеохимия.
12. Биоповреждения и защита от них.
13. Биотехнология и освоение космического пространства.

14. Биотехнология в научных исследованиях.
15. Биотехника.
16. Закономерности ферментативной кинетики.
17. Способы регуляции скорости ферментативной реакции.
18. Ферментативные препараты, выпускаемые отечественной промышленностью.
19. Методы выделения и очистки ферментов.
20. Имобилизованные ферменты, назначение и способы их иммобилизации.
21. Области применения инженерной энзимологии.
22. Технологические процессы с применением иммобилизованных ферментов.
23. Теоретические основы клеточной инженерии и главные направления ее развития.
24. Производство полезных веществ с помощью культуры растительных клеток.
25. Клональное микроразмножение и оздоровление растений.
26. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования.
27. Культивирование клеток человека и животных.
28. Получение моноклональных антител.
29. Клонирование животных.
30. Кинетика транспорта субстрата в клетку, уравнения скорости пассивной и облегченной диффузии, активного транспорта.
31. Лимитирование клеточного метаболизма скоростью поступления субстрата в клетку и способы его преодоления.
32. Феноменология роста периодической культуры.
33. Кинетика роста периодической культуры.
34. Уравнения Моно и Иерусалимского.
35. Кинетика роста проточной культуры в аппаратах полного вытеснения (тубулярном ферментаторе) и полного смешения.
36. Теория хемостата, уравнение хемостата и хемостатные кривые.
37. Удельная производительность хемостата и факторы ее определения.
38. Критическая скорость разбавления.
39. Полнота использования субстрата.
40. Методы управления ростом микробной популяции на протоке для случаев хемостатного и турбидостатного культивирования.
41. Генетическая инженерия и ее задачи.
42. Этапы конструирования, идентификация и клонирование рекомбинантной ДНК.
43. Практические достижения и перспективы развития генетической инженерии.
44. Классификация биотехнологических процессов.

45. Особенности эксплуатации биотехнологических аппаратов (по сравнению с аппаратами химической промышленности).

46. Биохимические реакторы (ферментаторы), их типы и области применения.

47. Гидродинамические процессы (осаждение, фильтрование, перемешивание, псевдооживление) и аппараты.

48. Тепловые процессы (нагревание, охлаждение, конденсация, испарение) и теплообменные аппараты.

49. Массообменные процессы (абсорбция, ректификация, экстракция, кристаллизация, адсорбция, сушка, ионный обмен, мембранное разделение) и аппараты.

50. Механические процессы (измельчение, разделение размельченного материала на фракции) и аппараты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

При изучении дисциплины студент должен четко уяснить, что биотехнология является прикладной, то есть направленной на удовлетворение практических потребностей людей наукой, в отличие от обладающих познавательной и мировоззренческой значимостью фундаментальных биологических наук, с которыми студенты знакомились в университете и на которых базируется биотехнология.

При прохождении темы «Инженерная энзимология» необходимо вспомнить сведения о химии ферментов, их классификации, механизме каталитического действия, зависимости скорости ферментативной реакции от концентраций фермента и субстрата, от рН среды и температуры.

По теме «Клеточная инженерия» нужно просмотреть конспекты по «Цитологии», вспомнить строение и основные функции клетки, ее жизненный цикл, процессы дифференцировки и редифференцировки клетки; по дисциплине «Физиология растений» просмотреть темы по вегетативному размножению растений, физиологии растительной клетки, фитогормонам; по дисциплине «Основы иммунологии» вспомнить об антителах и антителогенезе.

По теме «Промышленная микробиология», а также многим разделам темы «Области применения биотехнологии» необходимо основательно вновь вернуться к прослушанной ранее дисциплине «Микробиология и вирусология».

По теме «Основы генетической инженерии» студенту требуется вспомнить раздел по молекулярной генетике из курса «Генетика».

Знания из дисциплин химического цикла потребуются при прохождении темы «Процессы и аппараты биотехнологических производств», а по математике – при составлении и анализе уравнений кинетики биотехнологических процессов.

Составитель программы Ю.П. Фролов

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИИ

ТЕМА 1. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Биологические представления в древности. Натурфилософы древней Греции и древнего Рима. Стихийный материализм. Биологические представления в древней Индии, Китае, в государствах Восточного Средиземноморья. Гиппократ и его школа. Учение Аристотеля. Лукреций Кар.

ТЕМА 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В СРЕДНИЕ ВЕКА

Особенности средневековых воззрений на природу. Авиценна. Альберт Великий. Фома Аквинский. Алхимики средних веков.

ТЕМА 3. ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ

Расширение и систематизация биологических знаний в эпоху Возрождения. Формирование биологических наук, появление химии как науки. Эпоха Возрождения. Бэкон, Декарт. Развитие ботаники и зоологических исследований в XV – XVII века. Анатомия и физиология животных и человека XV – XVII веков.

ТЕМА 4. РАЗВИТИЕ ХИМИИ И БИОЛОГИИ В XVIII ВЕКЕ

Систематизация данных. Карл Линней. Лейбниц и идея «лестницы существ». Зарождение физиологии растений. Появление палеонтологических исследований. Сравнительная анатомия и физиология, появление эмбриологии. Преформизм и эпигенез. Возникновение и развитие представлений об изменяемости живой природы. Самозарождение, витализм. Ж. Бюффон. Ж.Б. Ламарк и его эволюционная теория. Развитие химии в XVIII веке: Р. Бойль, Д. Резерфорд. Великий химик А. Лавуазье.

ТЕМА 5. ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК (ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIX ВЕКА)

Сравнительная анатомия и морфология животных. Учение о параллелизме. Развитие палеонтологии в работах Ж. Кювье. Развитие эмбриологии (К. Бэр). Развитие систематики животных. Ж. Сент-Илер и его спор с Ж. Кювье. Физиология растений. Бурное развитие микробиологии и цитологии. Т. Шванн – автор клеточной теории. Р. Вирхов и развитие представлений о тканях. Развитие географии и экологии органического мира. Развитие эволюционных идей. Предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина. Основные достижения химической науки во второй половине XIX века. И.Я. Берцелиус; К.Ф. Шенбейн; А.Я. Купфер; Ю. Либих; Ф. Велер; Р.В. Бунзен.

ТЕМА 6. РАЗВИТИЕ ХИМИИ И БИОЛОГИИ В КОНЦЕ XIX ВЕКА

Основные черты учения Ч. Дарвина. А. Уоллес. Создание и развитие эволюционной палеонтологии, эмбриологии животных, сравнительной анатомии и физиологии человека и животных. Формирование микробиологии. Биогенетический закон. Эволюционное учение во второй половине XIX века. Значение русских ученых. А. Вейсман и его работы. Неоламаркизм. Работы Г. Менделя. Великие химики и великие открытия второй половины XIX века: А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев, Д. Гиббс, Ф. Кекуле, С.А. Аррениус, В.В. Марковников, Э. Бухнер и др.

ТЕМА 7. ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XX ВЕКА

Основные открытия в области биологических наук в первой половине XX века. Становление и развитие генетики. Русская школа генетиков. Т. Морган и его школа. Становление и развитие биохимии и молекулярной биологии. Работы Л. Полинга и Р. Кори. Российские школы биохимиков. Достижения других биологических наук, связь с практикой. Усиление интеграции биологии с другими науками. Основные достижения химических наук в первой половине XIX века. Развитие физической химии, теории катализ, химических технологий. Взаимосвязь органической химии и биохимии.

ТЕМА 8. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Бурное развитие биологических и химических наук во второй половине XX века. Открытие структуры ДНК, генетического кода. Развитие молекулярной биологии, биохимии и биофизики. Острая постановка экологических проблем. Основные современные школы биологов и химиков.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Протобиологические знания древнейших цивилизаций человека (ассириовавилонской, египетской, китайской, индийской) и ее роль в развитии наук о природе.
2. Биологические знания в Древней Греции и их методологическое значение.
3. Естественнонаучные труды Аристотеля.
4. Представления о природе в Средневековье. Алхимия и ее влияние на развитие естествознания.
5. Арабская наука и естественнонаучные знания.
6. Эпоха возрождения и возникновение предпосылок естественной истории.
7. Век систематики: от неупорядоченного многообразия к иерархическим построениям.

8. Великие экспериментаторы-химики XVIII века и их роль в становлении химии как науки.
9. Преформизм и эпигенез и их роль в методологии биологии XVIII века.
10. Теория флогистона и ее влияние на развитие химических представлений во второй половине XVIII века.
11. Смена химической парадигмы в конце XVIII века. Работы М.В. Ломоносова и А.Л. Лавуазье.
12. Великие микроскописты XVIII века и их роль в развитии биологических знаний.
13. Научные предпосылки теории эволюции. Креационизм, трансформизм и первые эволюционные теории.
14. Учение Ч. Дарвина и его влияние на методологические основы биологических представлений.
15. Недарвиновские концепции эволюции.
16. История развития и становления микробиологии как науки.
17. Развитие химии в XIX веке: от экспериментов к законам.
18. Периодический закон Д.И. Менделеева и Л. Мейера и его роль в развитии естествознания.
19. Переоткрытие законов Г. Менделя и кризис селекционизма начала XX века.
20. Современная теория эволюции. Роль российской школы в развитии теории эволюции в XX веке.
21. Крах российских научных школ в 40-х годах XX века. Роль Т.Д. Лысенко и его последователей в кризисе развития биологии в России.
22. Трансформация синтетической теории эволюции в конце XX века. Противники теории эволюции и их обоснования своих концепций.
23. Интеграция химических, биологических и физических наук в XX веке.
24. Зарождение и становление генетики. Менделизм. Работы А. Вейсмана и школа Т. Моргана. Российские генетические школы.
25. Введение понятия экологии Э. Геккелем. Концепция экосистем А.К. Тэнсли.
26. Экологические исследования в России. Школа К.Ф. Рулье.
27. Российские экологические школы XX века.
28. Возникновение и развитие эволюционного антропогенеза. Сторонники и противники происхождения и развития человека разумного.
29. Химические достижения XX века.
30. Зарождение и развитие биохимии как науки. Интеграционная роль физико-химической биологии в решении фундаментальных биологических проблем.
31. Проблема происхождения жизни на Земле.
32. Клеточная теория, ее формирование и развитие.

33. Золотой век русской физиологической школы и ее влияние на развитие физиологии человека и медицины.
34. Концепция биологического поля.
35. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Законы Вернадского.
36. Ноосфера П. Тейяра де Шардена и ее обоснование.
37. Социокультурные проблемы развития биологии.
38. Современные концепции старения и гибели организмов.
39. История проблемы пола и оплодотворения у растений.
40. Проблемы происхождения и эволюции вирусов.
41. Развитие молекулярных биотехнологий и проблемы биоэтики.
42. Органическая химия и ее влияние на развитие биологии.
43. Химия – наука XXI века.
44. Перспективы развития биологических наук в XXI веке.
45. Трофодинамическая концепция экосистем.
46. Теория функциональных систем и ее роль в развитии физиологии.
47. Сравнительно-эволюционная эмбриология и ее влияние на развитие биологии.
48. Проблемы современной систематики.
49. Проблемы целостности организма.
50. Проблемы высшей нервной деятельности человека. Что есть разум?
51. Проблемы сохранения биоразнообразия на планете Земля. Рост численности человека: благо или катастрофа?

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Юсуфов А.Г., Магомедова М.А. История и методология биологии М.: Высшая школа, 2003. (Гриф Министерства образования РФ).
2. История биологии с древнейших времен до начала 20 века / Под редакцией С.Р. Микулинского. М., 1972.
3. Азимов А. Краткая история биологии (от алхимии до генетики). М.: Центрполиграф, 2002.
4. Природа биологического познания: философский анализ оснований биологии. М.: Наука, 1991. (Гриф Министерства образования РФ).
5. Развитие биологии в СССР 1917-1967. М.: Наука, 1967.
6. Поллер З. Химия на пути в 3-е тысячелетие. М.: Мир, 1982.
7. Великие химики. М.: Мир, 1985. В 2-х томах.

Дополнительная

1. Дубинин Н.П. Вечное движение. М.: Политическая литература, 1975.
2. Уотсон Дж. Двойная спираль. М.: Мир, 1969.
3. Шамин А.Н. История химии белка. М.: Наука, 1977.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Биологические представления в древних цивилизациях человечества.
2. Биологические представления древних греков и римлян.
3. Биологические знания Средневековья (европейские и арабские цивилизации).
4. Эпоха Возрождения. XV – XVII века. Успехи естествознания и появление биологических наук.
5. XVIII век – эпоха великих открытий и великих заблуждений.
6. Систематика животных и растений в XVIII веке. К. Линней.
7. Развитие биологии в первой половине XIX века. Появление новых биологических дисциплин.
8. Зарождение и развитие микробиологии.
9. Зарождение и развитие эмбриологии. Преформизм и эпигенез.
10. Клеточная теория. Зарождение и развитие цитологии.
11. Развитие эволюционных представлений в конце XVIII и начале XIX века. Ж.Б. Ламарк и его эволюционные представления.
12. Появление и развитие физиологии растений.
13. Успехи физиологии животных и человека в XVIII – XIX веках.
14. Биологические проблемы начала XIX века и их решение. Связь биологии и химии.
15. Успехи сравнительной анатомии, палеонтологии животных. Ж. Кювье и Э. Жоффруа Сент-Илер.
16. Формирование эволюционной теории Ч. Дарвина. Проблемы раннего дарвинизма.
17. История развития генетики как науки.
18. Проблемы эмбриологии растений XIX века. С.Г. Навашин.
19. Формирование экологии. Русская экологическая школа К.Ф. Рулье.
20. Проблемы эволюции в России. Российские эволюционисты XIX века.
21. Развитие и проблемы эволюционной систематики.
22. Развитие органической химии и зарождение биологической химии. Э. Фишер – основоположник биохимии.
23. Развитие цитологии и генетики в XX веке.
24. Развитие биохимии и биофизики в XX веке. Формирование определения жизни с позиций системного подхода.
25. Проблемы концепции вида в XX веке.
26. Кризис развития биологии в России в XX веке.
27. Развитие эволюционного учения в XX веке. Современная теория эволюции.
28. Проблемы интеграции и дифференциации естественных наук в XX веке.
29. Зарождение и развитие вирусологии как науки.
30. Проблемы современной биологической экологии.

31. Формирование молекулярной биологии как науки.
 32. Проблема происхождения жизни и ее решение в XX веке.
 33. Перспектива развития биологии в XXI веке.
- Альтернативной формой сдачи зачета может стать защита реферата.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Освежить в памяти истории развития основных биологических дисциплин: ботаники, зоологии, микробиологии, эволюционного учения, генетики, цитологии и др., а также вспомнить сведения, полученные в курсе философии.

При написании рефератов использовать специальную литературу, а не учебник. Обязательно указывать список использованных источников.

Ориентироваться на запоминание наиболее существенных открытий и дат того или иного периода истории, взаимосвязь и взаимозависимость открытий в биологии от состояния других естественных наук, особенно химии.

Попытаться осмыслить методологическую основу формирования определенной научной парадигмы и ее влияние на развитие естественных наук и собственно биологии.

Понять роль и необходимость системного подхода к пониманию явлений жизни, очертить круг современных проблем в биологии и перспективы ее развития.

Сдать реферат не менее, чем за неделю до зачета, чтобы преподаватель мог его оценить, или защитить его на занятии.

Составитель программы Н.А. Клёнова

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ МПБ

Определение методики преподавания биологии (МПБ) как науки и ее предмета. Учебно-воспитательный процесс как объект изучения МПБ, его взаимосвязанные составляющие: информационная, психолого-педагогическая и кибернетическая. Актуальные проблемы и задачи методики преподавания биологии на современном этапе развития среднего и высшего образования. Методы научного исследования в методике преподавания биологии: наблюдение, педагогический эксперимент, тестирование, обобщение опыта работы педагогов-новаторов. Место методики преподавания биологии в системе педагогических дисциплин, ее связь с биологией и другими науками.

Основные виды деятельности (функции) преподавателя биологии, научная организация его труда как условие повышения профессионального мастерства.

ТЕМА 2. КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ МПБ

Основные этапы развития отечественной методики преподавания биологии: дореволюционный, послереволюционный и современный.

Зарождение методики преподавания естествознания (деятельность В.Ф.Зуева). Развитие МПБ в XIX веке: наступление реакции в начале века, недостатки учебников по ботанике и зоологии середины XIX века, работа В.И.Даля, развитие МПБ во второй половине XIX века – создание педагогического общества, Всероссийский съезд учителей, взгляды и деятельность А.Н.Бекетова, А. Любена, А.Я. Герда, наступление реакции в конце XIX века. Характеристика состояния МПБ в начале XX века: работа В.В. Половцева, создание первой биостанции, «Общества молодых натуралистов», первой кафедры МПБ в Санкт-Петербургском университете и пр.

Влияние Великой Октябрьской социалистической революции на школьное образование в России. Основные научные школы в советской МПБ: ленинградская (Б.Е. Райков) и московская (Б.В. Всесвятский). Создание первой станции юных натуралистов. Реформа средней школы 1923 г. «Эксперименты» в формировании школьного образования в СССР в 20 – 30-е годы. Постановление ЦК ВКП (б) от 05.09.1931 г. о реформе средней школы (введение классно-урочной системы образования в 10-летней школе). Создание АПН СССР, издание специализированных журналов.

Реформа советской школы 60-х годов XX века. Возрождение преподавания биологии в средней школы с научных позиций (развенчание ложных взглядов Т.Д. Лысенко). Характеристика реформирования школьного образования во времена перестройки, в постперестроечный период, в период

демократизации и в настоящее время. Зарубежные системы биологического образования.

ТЕМА 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Цели и задачи МПБ в педагогическом образовании. Цели обучения биологии, определяемые обществом, как основа учебно-воспитательного процесса по биологии в средней школе. Содержание учебного предмета «Биология» как отражение этих целей. Парадигма современного биологического образования: «жизнь как главная ценность на Земле». Деидеологизация МПБ. Упор на индивидуальный, дифференцированный подход в обучении биологии. Развитие деятельностного подхода в преподавании биологии в средней школе. Многоуровневое проектирование педагогических технологий.

Закономерности и принципы МПБ. Внешние и внутренние закономерности МПБ. Принципы обучения – общепедагогические и специфические: научности, доступности, единства обучения, воспитания и развития, систематичности и последовательности, системности, фундаментальности, гуманизации, интеграции, дифференциации, вариативности, причинности, историзма, единства живого, наглядности, краеведения, вхождения в природу, экологизации и природоохранности, их краткая характеристика.

Виды обучения биологии: сократовский, догматический, развивающий, объяснительно-иллюстративный, проблемный, программированный, модульный, информационный, мультимедийный, их краткая характеристика.

Технология и теория обучения. Понятие педагогической технологии, ее проектирование. Технология обучения. Соотношение педагогической технологии и методики обучения. Формирование педагогической технологии как определение цели, приемов обучения и способов регуляции учебного процесса. Сравнительный методический анализ различных программ и учебников по биологии для средней школы.

ТЕМА 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Отбор учебного материала как важнейший этап формирования содержания учебного предмета «Биология» в средней школе. Опережающий характер этого процесса. Биологическая культура как главный итог биологического образования и как главная часть общечеловеческой культуры выпускников средних школ. Антропоцентризм и биоцентризм, обоснование значимости последнего для истинного формирования естественнонаучной картины мира.

Цели и задачи биологического образования. Цели образования как ожидаемые обществом результаты. Соответствие задач образования его целям. Экологизация всего учебно-воспитательного процесса по биологии

в школе. Новая образовательная парадигма – выведение образования из сферы социально-экономических и производственно-политических услуг. Понимание образования как функции культуры. Неразрывность связи биологического и гуманитарного образования. Интегрированный междисциплинарный подход в изучении биологии как необходимое условие формирования у школьников системы знаний об окружающем мире. Личность ученика как смысл и цель школьного образования. Конкретные цели современного обучения биологии в средней школе. Вытекающие из этого задачи биологического образования. Создание и развитие представлений о биополитике и биоэтике. Становление понятий о здоровом образе жизни как основы сохранения физического и нравственного здоровья человека.

Государственное планирование и государственный контроль как необходимые условия организации учебного процесса в средних школах на современном этапе. Руководящие документы в этих процессах: Закон об образовании, Федеральный компонент Государственного образовательного стандарта (ГОС), Базисный учебный план, Обязательный минимум содержания образования и др. Региональный компонент ГОС.

Цели обучения биологии в 12-летней школе. Биология как часть образовательной области «Естествознание». Цели, задачи и парадигма предлагаемой реформы образования. Всестороннее развитие личности ученика как главная цель школьного учебно-воспитательного процесса.

Содержание и структура предмета «Биология» в школе. Содержание учебного предмета «Биология» как система знаний, способ деятельности и развитие личности учащихся. Структура учебного предмета «Биология»: распределение учебных тем по курсам обучения, по семестрам и четвертям. Характеристика авторских программ по биологии: И.Н. Пономаревой, В.В. Пасечника, В.И. Сивоглазова, А.Г. Хрипковой, А.Н. Мягковой, М.Б. Беркинблита и других авторов. Типы структурирования содержания биологии: линейное построение, концентрическое, спиралеобразное, модульное.

Обязательный минимум содержания биологического образования. Инвариантное ядро как отражение минимума образования. Характеристика различных вариантов минимума школьного образования в зависимости от вида образования (базисное, полное среднее) и типа класса (гуманитарное, специализированное направления, общеобразовательные школы).

Компоненты содержания биологического образования: понятия, умения, навыки, воспитание учащихся, развитие креативных способностей учеников.

ТЕМА 5. РАЗВИТИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЕ

Учебный предмет как система понятий. Понятия как главный компонент содержания и основная единица знаний по биологии в школе. Опре-

деление «понятия». Пути овладения понятиями: ощущение, восприятие, представление, понятие, суждения и умозаключения.

Роль содержания понятий в школьном предмете «Биология». Структура содержания понятия. Формирование понятий через активную деятельность, дискурсивный вывод знаний.

Теория развития понятий (Н.М. Верзилин). Учебный предмет как система понятий науки и практики. Развитие понятий поэтапно и непрерывно. Классификация понятий (общебиологические, специальные, локальные). Меж- и внутрипредметные связи. Уровни усвоения понятий (некомпетентный, минимальный, общий, продвинутый).

Система и развитие экологических понятий. Экологизация школьного курса биологии в связи с необходимостью охраны окружающей среды. Пять рядов в системе экологических понятий. Методические приемы формирования экологических понятий. Экономический аспект экологического образования и воспитания.

Методика развития понятий в процессе обучения биологии. Этапы формирования понятия: образование, развитие и интеграция. Способы образования понятий: индукция, дедукция, традукция. Анализ, синтез, редукция в процессе формирования понятий. Проблемное обучение как наиболее адекватная технология развития понятий.

ТЕМА 6. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СОДЕРЖАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Деятельностный компонент в содержании школьного курса биологии. Психологическое обоснование формирования знаний, умений и навыков (ЗУН) в процессе деятельности (А.Н. Леонтьев, Л.Н. Рубинштейн и др.). Определения понятий «умение» и «навык». Классификации умений и навыков (психологическая и дидактическая). Активизация когнитивной деятельности как главное условие развития личности учеников.

Управление умственной деятельностью учащихся – важнейшее условие активного воздействия на учащихся в процессе обучения биологии. Единство в управлении процессом усвоения знаний и умственной деятельностью. Управление процессом интериоризации и экстериоризации в умственной деятельности учащихся. Использование подражательной деятельности учеников.

Способы деятельности в содержании обучения биологии. Активизация способов познания учащихся и конструирование ими самостоятельно добываемых знаний как важнейшие условия современной реформы школьного образования. Классификация умений: практические, умственные, общеучебные, их отражение в ГОС.

Методика формирования умений и навыков в процессе обучения биологии в школе. Этапы формирования умений и навыков. Качественное

формирование умений и навыков как обязательное условие прочных знаний по биологии.

ТЕМА 7. ВОСПИТАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Обучение, воспитание и развитие личности школьников – неотъемлемые компоненты учебного процесса по биологии в средней школе. Определение понятия «воспитание». Взаимодействие учителя и ученика в процессе воспитания. Структура воспитательного процесса: цели, содержание, методы, средства и результаты воспитания. Понимание воспитания как процесса перевода социального опыта в опыт личности. Развитие содержания воспитания в советской и российской школе.

Воспитание мировоззрения. Определение понятия «мировоззрение». Биология как благодатная почва для формирования научного мировоззрения. Опасность анимизма и антропоморфизма биологических знаний. Гуманизация процесса воспитания в современной школе.

Экологическое воспитание. Экологическая культура учеников как результат экологического воспитания в школе. Трудовое, эстетическое, этическое, патриотическое и гражданское воспитание в процессе преподавания биологии в средних образовательных учреждениях.

ТЕМА 8. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Система методов обучения биологии. Проблема определения понятия «метод» в МПБ. Классификация методов обучения биологии: словесные, наглядные, практические, их краткая характеристика и примеры. Понятие о методических приемах как способах реализации методов обучения. Классификация методических приемов по Н.М. Верзилину и В.М. Корсунской: логические, организационные, эмоциональные и технические, их примеры в каждой группе методов обучения биологии. Классификация Б.Е. Райкова: словесные, наглядные и моторные с подразделением на иллюстративные и исследовательские. Другие классификации методов обучения биологии: по дидактическим целям, по уровню познавательной деятельности, по источникам знаний, по уровню самостоятельности и т.д., их краткая характеристика.

Характеристика отдельных методов обучения биологии, их функции. Словесные методы (рассказ, беседа, объяснение, школьная лекция, диспут, дискуссия и др.); наглядные методы (работа с письменным словом, демонстрация, рисунок на доске, технические средства обучения (ТСО) и т.п.) и практические методы (распознавание и определение объектов природы, наблюдение, школьный эксперимент и т.д.), характеристика их возможностей и ограничений. Методы дидактических игр, особенности познавательных и ролевых игр.

Пути и средства развития познавательной активности в изучении биологии учащимися. Мотивации, развитие интереса к биологии. Выбор мето-

дов обучения и их развитие. Цели и содержание учебного предмета «Биология» как главное условие выборов адекватных методов обучения. Учет возрастных особенностей школьников, уровня подготовки класса, возможностей школы и т.п. при выборе методов обучения биологии.

Методы мультимедийного обучения биологии как комплексные, задействующие все каналы информации учеников. Создание виртуальной среды обучения при использовании средств мультимедиа. Мультимедийная лекция и мультимедийная экскурсия, их положительные и отрицательные стороны.

ТЕМА 9. СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Система средств обучения. Определение понятия «средства обучения». Классификация средств обучения биологии (реальные, знаковые, вербальные) как отражение стадий развития мышления в современной теории познания. Конкретные примеры средств обучения биологии в разных их группах. Определение понятий «принцип наглядности», «наглядность как средство обучения», «наглядные пособия». Классификация наглядных пособий (основные и вспомогательные), их система и примеры.

Наглядные пособия по биологии, их виды. Характеристика натуральных (природных объектов, микропрепаратов, коллекций, гербариев и пр.), изобразительных пособий (муляжи, модели, таблицы, карты, портреты и др.), их возможности и ограничения. Дидактический материал (тесты, рабочие тетради, карточки-задания, кроссворды и т.п.) как вербальные средства обучения биологии.

Вспомогательные средства обучения биологии: приборы и реактивы, ТСО и т.п.

ТЕМА 10. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Система форм обучения биологии. Определение понятия «формы организации обучения», их основные функции. Выбор форм организации обучения биологии в зависимости от целей и задач преподавания, материально-технической базы, специфики учеников и пр. Основные формы организации учебно-воспитательного процесса по биологии в средней школе: урок, домашняя работа, внеурочная работа, внеклассная работа, экскурсии, общественно-полезная работа. Перспективное планирование работы учителя биологии.

Урок как важнейшая форма организации учебной деятельности. Структура урока как отражение целей и задач обучения биологии. Важнейшие его составные части как целостная система. Планирование методов и средств обучения, воспитания и развития учеников на уроках биологии. Основные требования к уроку: дидактические, воспитательные, организа-

ционные (Ю.К. Бабанский). Опрос как средство обучения. Методика анализа урока.

Типы и виды уроков: по основным дидактическим целям (Б.П. Есипов, Г.И. Щукина), по главным дидактическим задачам (Н.Е. Кузнецов), по способам проведения (Г.И. Белов, И.Д. Зверев), по этапам учебного процесса (С.В.Иванов), по методам проведения, по этапам образовательного процесса и месторасположению уроков в теме (Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская, Н.А. Рыков). Основные группы уроков: вводные, раскрывающие содержание темы, обобщающие, их характеристика и примеры. Тематическое планирование как проявление творчества учителя, его конкретное содержание и примеры.

Структура урока на примере комбинированного типа урока: организационный момент, проверка домашнего задания, изучение нового материала, закрепление знаний, их конкретное содержание и примеры. Составление плана урока и конспекта урока как обязательное условие работы учителя. Подготовка учителя к уроку.

Экскурсия как форма организации обучения биологии. Классификация экскурсий, условия и место их проведения. Цель и задачи проведения экскурсий в средней школе. Требования к проведению экскурсий: программа, план, дисциплина, учебные задания, контроль. Подготовка учителя к проведению экскурсий.

Внеурочная работа по биологии как обязательный элемент учебно-воспитательного процесса по биологии в средней школе. Система внеурочной работы: наблюдения, эксперименты, летние задания, изготовление гербариев, коллекций и пр.

Домашняя работа учащихся по биологии. Многообразие и специфика домашних заданий по биологии. Методические требования к объему и уровню трудности домашних заданий. Учет возраста учеников и степени их подготовленности по предмету.

Внеклассные занятия по биологии, принцип добровольности при ее организации. Классификация различных типов внеклассной работы учащихся: по количеству участников, по времени реализации, по содержанию. Виды внеклассной работы по биологии в средней школе (кружок юннатов, индивидуальные внеклассные занятия, факультативы, массовая внеклассная работа в масштабах всей школы, биологические олимпиады, выставки работ учащихся), их характеристика, условия организации. Организация работы научного общества учащихся (НОУ).

Внешкольная работа по биологии и ее основные формы: станции юннатов, межшкольные специализированные кружки т.п.

ТЕМА 11. КОНТРОЛЬ ЗУН В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Систематический контроль ЗУН как важнейшая составляющая часть учебно-воспитательного процесса. Проверка знаний по качественным и

количественным характеристикам. Требования к знаниям учащихся: полнота, глубина, обобщенность, конкретность, осознанность, прочность и т.д.

Форма контроля ЗУН. Классификация методических приемов проверки знаний: по количеству учеников, по форме организации, по технологии проведения, по интенсивности, по уровню познавательной самостоятельности учащихся. Словесные и практические виды контроля ЗУН, их особенности и методика применения в процессе обучения биологии.

Характеристика конкретных видов контроля ЗУН по биологии (устный индивидуальный опрос, фронтальная устная проверка, уплотненный опрос, письменные работы, тестирование и пр.), их возможности и ограничения. Отметка как итоговая форма оценивания знаний учащихся.

Виды и методы контроля знаний по биологии: предварительная проверка, текущая проверка, периодическая проверка, итоговая проверка, Единый государственный экзамен (ЕГЭ). Методические особенности их проведения и эффективности. ЕГЭ по биологии.

ТЕМА 12. МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Система организации материально-технической базы обучения биологии в средней школе. Кабинет биологии как главный элемент этой системы. Учебно-воспитательная и научно-методическая роль кабинета биологии. Хранение и размещение учебного оборудования, наглядных пособий и раздаточного материала в кабинете биологии. Справочно-информационная функция кабинета биологии. Учет и планирование работы кабинета биологии и его заведующего. Компьютерный класс.

Уголок живой природы: требования к расположению, оборудованию, представленным растениям и животным. Организация его работы через кружок юннатов. Учебно-опытный участок: его планирование, организация посадки и ухода за растениями; его экологическая и эволюционная направленность. Виды деятельности учащихся на участке, оценивание их работы.

ТЕМА 13. ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Инновационные педагогические технологии (дифференциальное обучение, развивающее обучение, проблемное обучение, личностно-ориентированное обучение, модульное обучение, адаптивная система обучения, технология обучения Н.П. Гузика, технология обучения В.Ф. Шаталова), их краткая характеристика, положительные и негативные аспекты, возможности применения в процессе обучения биологии.

Педагогические инновации в Самарском области (компетентностное обучение, метод проектов и др.), их краткая характеристика: положительные и негативные аспекты, возможности применения в процессе обучения биологии. Региональный аспект изучения биоразнообразия (местные флора

и фауна, сообщества) как важнейшая составная часть биологического образования и экологического воспитания.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Введение. Предмет и задачи МПБ.
2. Краткий исторический очерк развития отечественной МПБ.
3. Современные проблемы школьного образования.
4. Содержание предмета «Биология» в средней школе.
5. Развитие биологических понятий в школе.
6. Деятельность в содержании биологического образования.
7. Воспитание в процессе обучения биологии.
8. Методы обучения биологии.
9. Средства обучения биологии.
10. Формы организации обучения биологии в средней школе.
11. Контроль ЗУН в процессе обучения биологии.
12. Материальная база обучения биологии.
13. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии в средней школе.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Общая методика обучения биологии: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова; под ред. И.Н. Пономаревой. М.: Издательский центр «Академия», 2003. (Гриф УМО ГУ РФ).

Дополнительная

1. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии: Учеб. для студ. пед. ин-тов по биол. специальностям, 4-е изд. М.: Просвещение, 1983.

2. Зверев И.Д., Мягкова А.Н. Общая методика преподавания биологии: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1985.

3. Обязательный минимум содержания образования. МО РФ. М., 2001.

4. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие для пед. вузов и ин-тов повышения квалификации. М.: Народ. Образование, 1998.

5. Содержание образования в 12-летней школе /Под ред. А.Ф. Киселева. М., 2000.

6. Сухова Т.С. Урок биологии. Технологии развивающего обучения. М.: Вената-Граф, 2001.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

1. Предмет и задачи МПБ.
2. Краткий исторический очерк развития отечественной МПБ (дореволюционный период, значение работ В.Ф. Зуева, А. Любена, А.Я. Герда, В.В. Половцева и др.).
3. Краткий исторический очерк развития отечественной МПБ (послереволюционный период, значение работ Б.Е. Райкова, Б.В. Всесвятского и др.).
4. Цели и задачи МПБ в педагогическом образовании.
5. Закономерности и принципы МПБ.
6. Виды обучения биологии.
7. Технология и теория обучения.
8. Содержание предмета «Биология» в средней школе.
9. Цели и задачи биологического образования. Проблема экологизации образования.
10. Цели обучения биологии в 12-летней школе.
11. Содержание и структура предмета «Биология» в школе. Типы структурирования содержания образования.
12. Обязательный минимум содержания биологического образования.
13. Компоненты содержания биологического образования.
14. Развитие биологических понятий в школе.
15. Роль содержания понятий в школьном предмете.
16. Теория развития понятий Н.М. Верзилина.
17. Методика развития понятий в процессе обучения биологии.
18. Деятельность в содержании биологического образования.
19. Управление умственным развитием учащихся.
20. Способы деятельности в содержании обучения биологии.
21. Методика формирования умений и навыков в процессе обучения биологии в школе.
22. Воспитание в процессе обучения биологии. Воспитание мировоззрения.
23. Виды воспитания: экологическое, трудовое, эстетическое, этическое, патриотическое, гражданское.
24. Система методов обучения биологии. Выбор методов и их развитие.
25. Характеристика отдельных методов обучения биологии (словесных, наглядных, практических). Методы мультимедийного обучения биологии.
26. Средства обучения биологии, их система (реальные, знаковые, вербальные).
27. Система форм обучения биологии: урок, внеурочная и домашняя работа, экскурсии, внеклассные занятия.
28. Урок биологии, типы и виды уроков. Тематическое планирование уроков.
29. Структура урока биологии. Подготовка учителя к уроку.

30. Характеристика экскурсии, внеурочной и домашней работы по биологии.

31. Характеристика внеклассной и внешкольной работы по биологии.

32. Контроль за достижениями учащихся в процессе обучения биологии. Формы контроля ЗУН.

33. Виды и методы контроля знаний по биологии.

34. Материальная база обучения биологии (кабинет биологии, уголок живой природы, учебно-опытный участок).

35. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (дифференциальное обучение).

36. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (развивающее обучение).

37. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (проблемное обучение).

38. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (личностно-ориентированное обучение).

39. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (модульное обучение).

40. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (адаптивная система обучения).

41. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (технология Н.П. Гузика).

42. Инновационные педагогические технологии в процессе обучения биологии (технология В.Ф. Шаталова).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Вы уже изучали такие учебные дисциплины, как «Психология и педагогика», «Основы инновационной педагогики», «Психологические аспекты коммуникативной деятельности». Поэтому советуем Вам просмотреть конспекты Ваших лекций по этим учебным курсам, тетрадь с записью лабораторных работ, освежить в памяти сведения, полученные в средней школе.

Поскольку курс МПБ предполагает подробное рассмотрение целей, задач, средств, методов и форм МПБ для формирования у студентов собственного взгляда на учебно-воспитательный процесс в средней школе, а времени на их детальное рассмотрение на учебных занятиях недостаточно, следует шире использовать самостоятельное знакомство с учебными пособиями, дополнительной литературой и школьными учебниками.

Следует рассматривать учебную дисциплину МПБ как в достаточной мере информативную, имеющую цель ознакомить студентов с имеющимися наработками в этой области знаний, а сам студент, если он хочет получить дополнительную квалификацию «Преподаватель», может сформировать собственный, креативный взгляд на методику преподавания биологии в средней школе.

При изучении настоящего курса будет проводиться лабораторный практикум. Вы должны получить у преподавателя учебное пособие по практикуму и подготовить к публичной защите реферат по актуальным проблемам учебно-воспитательного процесса в средней школе. Необходимо также написать подробный план-конспект урока и сделать действующую модель к нему.

Составитель программы Г.Л. Рытов

КУРСЫ ПО ВЫБОРУ

УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

ТЕМА 1. УПРАВЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Основные понятия теории систем: система; классификация систем; эволюция систем; иерархия систем; системообразующие факторы; индивидуальные циклы развития систем; модели систем; прикладные аспекты исследования систем.

Элементы кибернетики: кибернетические системы, типы систем управления, цели и задачи управления, управление большими системами, информация и управление системами, оценка количества информации непрерывно изменяющихся параметров, сохранение и превращение субстанций в биологических системах.

Управление биологическими системами: ферменты как биологические системы; зависимость скорости реакции от концентрации фермента и субстрата (уравнение Михаэлиса-Ментен); управление активностью фермента и скоростью реакции путем изменения концентраций фермента и субстрата; управление скоростью ферментативной реакции с помощью ингибиторов, активаторов, физических факторов, путем изменения кислотности среды; управление стабильностью ферментов; краткий анализ способов управления ферментами; управление полиферментными системами; управление молекулярными биологическими системами: итоги и перспективы.

ТЕМА 2. УПРАВЛЕНИЕ КЛЕТОЧНЫМИ СИСТЕМАМИ

Общие вопросы управления клеткой: клетка как объект управления; практические задачи цитокибернетики; структурная организация потоков вещества, энергии и информации в клетке; поток информации в клетке и его регуляция (на примере биосинтеза белка); управление биосинтезом белка; поток энергии в живых системах и управление им; поток веществ и его регуляция.

Управление одноклеточными организмами: систематическое положение одноклеточных организмов, их структурные и функциональные особенности; практические задачи управления микроорганизмами; управление скоростью образования биомассы субстратом; ингибирование роста микроорганизмов продуктами их жизнедеятельности; управление метаболизмом микробной клетки с помощью кислотности среды и температуры; управление ростом фототрофных микроорганизмов с помощью светового потока; управление метаболизмом микробной клетки с помощью индукторов; управление функциями микроорганизмов путем изменения структуры генома.

Управление культурами клеток многоклеточных организмов: структурные и функциональные особенности клеток многоклеточных организмов; культивирование растительных клеток; гибридизация соматических клеток растений; культивирование клеток животных и управление ими; фазозависимый характер управления клеткой; гибридизация соматических клеток животных; получение моноклональных антител.

ТЕМА 3. УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ ОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ

Общие вопросы управления функциями многоклеточных организмов: эволюция систем управления функциями многоклеточных организмов; возрастная периодизация в формировании и работе систем управления многоклеточным организмом; многоклеточный организм как кибернетическая система; особенности системы управления функциями многоклеточного организма; задачи управления многоклеточными организмами.

Управление эмбриогенезом человека и животных. Гормональная регуляция функций многоклеточных организмов. Нервная регуляция функций многоклеточных организмов. Иммунная система и клеточный гомеостаз. Управление вегетативными функциями организмов. Управление продолжительностью жизни человека и животных. Управление функциями растительных организмов.

ТЕМА 4. УПРАВЛЕНИЕ НАДОРГАНИЗМЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

Общие вопросы управления надорганизменными системами: иерархическая структура надорганизменных систем; сообщества как кибернетические системы; особенности управления надорганизменными системами; задачи управления надорганизменными системами.

Управление в природных сообществах. Математические модели экологических систем. Управление в искусственных сообществах. Управление в человеческих сообществах. Математическое моделирование в демографии.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Анализ процессов управления молекулярными биологическими системами.
2. Анализ процессов управления клеточными системами.
3. Анализ процессов управления биологическими системами организменного уровня.
4. Анализ процессов управления надорганизменными системами.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Основные понятия теории систем.
2. Элементы кибернетики.
3. Управление молекулярными биологическими системами.

4. Общие вопросы управления клеткой.
5. Управление одноклеточными организмами.
6. Управление культурами клеток многоклеточных организмов.
7. Общие вопросы управления функциями многоклеточных организмов.
8. Управление эмбриогенезом человека и животных.
9. Гормональная регуляция функций многоклеточных организмов.
10. Нервная регуляция функций многоклеточных организмов.
11. Иммунная система и клеточный гомеостаз.
12. Управление вегетативными функциями организмов.
13. Управление продолжительностью жизни человека и животных.
14. Управление функциями растительных организмов.
15. Общие вопросы управления надорганизменными системами.
16. Управление в природных сообществах.
17. Математические модели экологических систем.
18. Управление в искусственных сообществах.
19. Управление в человеческих сообществах.
20. Математическое моделирование в демографии.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Фролов Ю.П. Управление биологическими системами. Молекулярный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Фролов Ю.П., Серых М.М. Управление биологическими системами. Клеточный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).
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. Фролов Ю.П., Розенберг Г.С. Управление биологическими системами. Надорганизменный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2002. (Гриф УМО ГУ РФ).

Дополнительная

1. Коган А.Б., Наумов Н.П. и др. Биологическая кибернетика. М.: Высшая школа, 1977.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Понятие «система».
2. Классификация систем.

3. Эволюция систем на Земле.
4. Иерархия систем в биологии.
5. Системообразующие факторы.
6. Индивидуальные циклы развития систем.
7. Классификация моделей систем.
8. Понятие «кибернетическая система», ее структурные элементы.

Что значит «управлять» системой.

9. Разомкнутая система управления.
10. Замкнутая система управления.
11. Комбинированная система управления.
12. Цели и задачи управления (стабилизация, программное управление, слежение, самонастройка, или адаптация).
13. Особенности управления большими системами.
14. Ферменты как биологические системы.
15. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента.
16. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата.
17. Управление скоростью ферментативной реакции с помощью ингибиторов и активаторов.
18. Управление скоростью ферментативной реакции с помощью pH.
19. Управление скоростью ферментативной реакции с помощью температуры.
20. Управление полиферментными системами (функциональными блоками).

КЛЕТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Структурная организация потоков вещества, энергии и информации в клетке.
2. Поток информации в клетке и его регуляция (на примере биосинтеза белка).
3. Поток энергии в живых системах и управление им.
4. Поток вещества и его регуляция.
5. Структурные и функциональные особенности одноклеточных организмов.
6. Практические задачи управления микроорганизмами.
7. Управление скоростью образования биомассы субстратом.
8. Ингибирование роста микроорганизмов продуктами их жизнедеятельности.
9. Управление метаболизмом микроорганизмов с помощью температуры.
10. Управление ростом фототрофных микроорганизмов с помощью светового потока.

11. Управление функциями микроорганизмов путем изменения структуры генома.
12. Гибридизация соматических клеток растений.
13. Получение моноклональных антител.

ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ

1. Многоклеточный организм как кибернетическая система.
2. Особенности систем управления функциями многоклеточного организма.
3. Задачи управления многоклеточным организмом.
4. Управление организмом через центральную нервную систему.
5. Управление организмом через гормональную систему.
6. Возможные пути повышения резистентности организма человека и животных.
7. Управление репродуктивной функцией животных.
8. Клонирование животных организмов.
9. Факторы, определяющие продолжительность жизни (ПЖ).
10. Механизмы старения.
11. Управление ПЖ человека и животных.
12. Управляемые параметры растительных организмов.
13. Управление растениями с помощью внешних воздействий.
14. Управление ростом и развитием культурных растений с помощью фитогормонов.
15. Управление свойствами растительного организма путем воздействия на его геном.
16. Эпигеномное управление при клональном микроразмножении растений.
17. Управляемые параметры сельскохозяйственных животных.

НАДОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ

1. Иерархическая структура надорганизменных систем.
2. Сообщества как кибернетические системы.
3. Особенности управления надорганизменными системами.
4. Задачи управления надорганизменными системами.
5. Основные направления формирования надорганизменных систем.
6. Системообразующие факторы популяций и саморегуляция.
7. Управление природными сообществами.
8. Динамика плотности одиночной популяции.
9. Классификация парных взаимодействий.
10. Отношения типа жертва – эксплуататор.
11. Одомашнивание животных и управление поведением домашних животных.

12. Управление растительными и животными популяциями в сельском хозяйстве.
13. Искусственные космические биосферы.
14. Управление ростом одноклеточных организмов в биотехнологии.
15. Управление воспроизводством населения.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Данная дисциплина отражает прикладные аспекты биологического знания в различных областях человеческой деятельности и здравоохранении. Одним из важных критериев глубины знания о биологических системах является возможность человека управлять ими в своих интересах. В лекциях данного курса по выбору рассматриваются способы управления различными параметрами биологических систем разного уровня сложности – от биомолекул до сообществ многоклеточных организмов.

В начале курса даются общие сведения о системах и основы кибернетики. Далее рассматриваются вопросы управления биосистемами в порядке их усложнения (молекулярные, клеточные, организменные и надорганизменные системы), рассматриваются управляемые параметры и способы целенаправленного воздействия на них.

Важной особенностью данного курса является широкий охват биологических объектов, что требует активизации знаний студентов по большинству базовых дисциплин (Биохимия и молекулярная биология; Микробиология и вирусология; Физиология растений; Физиология человека и животных; Экология; Генетика; Цитология; Основы иммунологии и др.). Некоторые из этих дисциплин студенты уже прошли, другие находятся на стадии изучения, третьи еще предстоит освоить на следующих курсах. Отсюда необходимость активизировать основы знаний, полученных студентом ранее в университете и в период школьного обучения, а те сведения, которые еще предстоит детально изучить в специальных курсах (Экология, Генетика, Основы иммунологии), студент получит в достаточном для дисциплины «Управление биологическими системами» объеме на лекциях по ней.

Закрепление знаний по дисциплине осуществляется на практических занятиях и при написании рефератов. При подготовке к ним и работе над рефератом необходимо использовать рекомендуемые учебные пособия, в которых подробно изложены все рассматриваемые вопросы.

Подготовку к практическим занятиям и зачету необходимо производить в соответствии с Программой зачета по дисциплине «Управление биологическими системами».

Составитель программы Ю.П. Фролов

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Значение изучения настоящей дисциплины. История развития науки о клетке. Методы исследования клеток.

ТЕМА 2. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ

Строение клеток эукариот: растительные, животные клетки и клетки грибов. Отличительные особенности этих клеток.

ТЕМА 3. ДВУМЕМБРАННЫЕ ОРГАНОИДЫ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ: ПРИНЦИПЫ ИХ ОРГАНИЗАЦИИ, СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Особенности строения митохондрий: наружная и внутренняя мембраны митохондрий, матрикс. Функции структурных компартментов митохондрий. Особенности строения пластид, функции внутренних структур пластид (мембран, стромы). Принципы организации и функционирования мембранных комплексов, обеспечивающих окислительное фосфорилирование и фотосинтез. Гипотеза происхождения митохондрий и пластид.

ТЕМА 4. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЯДРА

Основные структурные компоненты ядра: ядерная оболочка, карิโอплазма, ядерные поры, ядрышко и др. Уровни организация хроматина. Функции ядерных компартментов. Особенности ядерно-цитоплазматического обмена. Регуляция работы ядра.

ТЕМА 5. ОДНОМЕМБРАННЫЕ КОМПОНЕНТЫ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ: ПРИНЦИПЫ ИХ ОРГАНИЗАЦИИ, СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Особенности организации и функционирования эндоплазматического ретикулума (гладкий и шероховатый ретикулум), аппарата Гольджи (стопка и пузырьки Гольджи), лизосом (мембраны, ферментные системы), пероксисом. Регуляция работы одномембранных органелл.

ТЕМА 6. НЕМЕМБРАННЫЕ СТРУКТУРЫ КЛЕТОК

Особенности организации и функционирования рибосом, центриолей. Отличия про- и эукариотических рибосом, их химический состав. Механизм сборки рибосом. Роль центриолей в процессах митоза и мейоза.

ТЕМА 7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦИТОЗОЛЯ

Ферментные системы цитозоля. Локализация и значение запасаемых в цитозоле веществ (гликогена, капелек жира и пр.). Роль цитозоля и цито-

скелета в поддержании гомеостаза клетки, ее формы, размеров и объема. Хореография цитоскелета.

ТЕМА 8. БИОГЕНЕЗ КЛЕТОЧНЫХ ОРГАНОИДОВ И ЕГО РЕГУЛЯЦИЯ

Биогенез мембранных компонентов внутриклеточных органоидов. Регуляция метаболизма и взаимоотношений органелл эукариотических клеток.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (для очной и очно-заочной форм обучения)

1. Изучение строения различных клеток эукариотических организмов.
2. Изучение особенностей строения митохондрий и пластид (по результатам электронной микроскопии).
3. Изучение строения ядер различных клеток.
4. Знакомство со строением различных одномембранных компонентов клеток (по результатам электронной микроскопии).
5. Знакомство с особенностями строения рибосом, центриолей и других немембранных структур клеток (по схемам, данным электронной микроскопии).
6. Исследование включений различных веществ в цитозоле различных клеток.

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. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология. Самара, 2004. (Гриф Министерства образования и науки РФ).
4. Фролов Ю.П., Серых М.М. Управление биологическими системами. Клеточный уровень. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2000. (Гриф УМО ГУ 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 экзозитоз. 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». М., 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. Спириин 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.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. ДНК: взаимосвязь структуры и функции.
2. Актуальные проблемы генетической инженерии.
3. Структура хроматина.
4. Проблема происхождения митохондрий.
5. Компарментализация.
6. Методы выделения и исследования органоидов клетки.
7. Особенности строения клеток эукариот.
8. Мобильные гены.
9. Генетический код.
10. Репарация повреждений ДНК.
11. Структура, состав и функции биологических мембран.
12. Мембранные рецепторы гормонов.
13. G-белки, их структура.
14. Особенности метаболизма митохондрий.
15. Гормончувствительные элементы ДНК.
16. Биогенез клеточных органоидов и его регуляция.
17. Регуляция биосинтеза белка.
18. Мобильные гены.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Хроматин.
2. Структура, состав и функции биологических мембран.
3. Методы выделения и исследования органоидов клетки.
4. Принципы организации, строения и функционирования митохондрий.
5. Пластиды.
6. Аппарат Гольджи.
7. Эндоплазматический ретикулум.
8. Лизосомы.
9. Особенности строения клеток эукариот.
10. Биогенез клеточных органоидов и его регуляция.
11. Особенности организации и функционирования цитозоля.
12. Немембранные структуры клеток.
13. Структура ДНК.
14. Структура РНК.
15. Репликация ДНК.
16. Транскрипция.
17. Трансляция.
18. Рекомбинация.
19. Мутации.
20. Репарация повреждений ДНК.
21. Генетический код.
22. Мобильные гены.
23. Регуляция биосинтеза белка.
24. Генетическая инженерия.
25. Гормончувствительные элементы ДНК.
26. Внутриклеточные рецепторы гормонов.
27. Регуляция рецепции гормонов.
28. Рецепторы, обладающие свойствами ионных каналов.
29. Тирозинкиназные рецепторы.
30. Аденилатциклазный путь трансмембранного проведения гормональных сигналов.
31. G-белки, их структура.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения данной дисциплины Вы уже знакомы со строением клетки в курсе «Цитология и гистология», с основными макромолекулами, которые содержатся в клетке, строением их – в курсах «Органическая химия» и «Химия высокомолекулярных соединений». Кроме этого, при изучении биохимии Вы познакомились с основными биохимическими процессами, протекающими в организме, их регуляцией. Поэтому

советуем просмотреть конспекты Ваших лекций по этим дисциплинам, а также тетради с записями лабораторных работ.

При изучении курса для студентов очной формы обучения проводится лабораторный практикум.

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 зачета.

На очно-заочном отделении проводятся семинарские занятия.

Составитель программы О.Н. Макурина

РАДИОЭКОЛОГИЯ

ТЕМА 1. ПРИРОДНАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

Природные источники ионизирующего излучения. Космическое излучение, его источники, состав, зависимость биологического эффекта от высоты над уровнем моря.

Изотопы естественного происхождения. Круговорот радиоактивных изотопов в природе. Процессы переноса и концентрации радиоактивных изотопов. Естественная радиоактивность воздуха. Содержание радиоактивных веществ в природных водах: подземных, речных, озерных, водах морей и океанов.

Радиоактивность растительного и животного мира. Радиоактивность тела человека: концентрация радиоактивных изотопов. Фоновое облучение организма человека.

ТЕМА 2. МИГРАЦИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Поведение радиоактивных изотопов в почвах и их миграция в наземную флору и фауну. Коэффициент дискриминации. Период полувыведения. Поведение и пути миграции радиоактивных веществ в открытых водоемах. Накопление различных радиоактивных веществ водными организмами. Поведение радиоактивных веществ в подземных водах.

ТЕМА 3. АНТРОПОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды радиоактивными изотопами. Испытания атомного оружия. Предприятия по добыче и получению расщепляющихся материалов и искусственных радиоактивных веществ, АЭС. Учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радиоактивные вещества в технологии производственного процесса.

Поведение радиоактивных веществ искусственного происхождения во внешней среде. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе.

Охрана внешней среды от радиоактивных загрязнений. Гигиеническая характеристика радиационных загрязнений окружающей среды.

ТЕМА 4. РАДИОЭКОЛОГИЯ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Природные источники электромагнитного поля (ЭМП), геомагнитное поле (ГМП). Антропогенные источники. Линии электропередачи. Электротранспорт. Источники ЭМП в жилых помещениях. Радиопередатчики, характеристика их ЭМИ. Видеодисплейные терминалы, мобильные

телефоны. Влияние ЭМП на нервную, иммунную, эндокринную системы, нейро-гуморальную регуляцию, половую функцию, эмбрион. Отдаленные последствия воздействия ЭМП на человека. Модулированные электромагнитные поля. Роль факторов внешней среды в модификации электромагнитного биоэффекта. Стандарты по электромагнитной безопасности.

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).
5. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. (Приложение 1. Малый практикум по дисциплине «Радиоизотопные методы в биохимии»). (Гриф УМО ГУ РФ).
6. 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. Окада Ш. Радиационная биохимия клетки. М.: Мир, 1974.
2. Липкан Н.Ф. Основы радиационной биологии и биохимии. Киев: Здоровье, 1968.
3. Кузин А.М. Структурно-метаболическая теория в радиобиологии. М.: Наука, 1986.
4. Кузин А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли. М.: Наука, 1991.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Природные источники ионизирующих излучений.
2. Экологическая роль космического излучения.
3. Естественная радиоактивность воздуха.
4. Содержание радиоактивных веществ в природных водах.
5. Радиоактивность растительного и животного мира.
6. Радиоактивность тела человека.
7. Фоновое облучение человека.
8. Охрана внешней среды от радиоактивных загрязнений.

9. Характеристика потенциальных источников загрязнения внешней среды радиоактивными изотопами.
10. Испытания ядерного оружия – источник загрязнения среды обитания.
11. Предприятия по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радиоактивных веществ и загрязнение окружающей среды.
12. Учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радиоактивные вещества в технологии производственного процесса.
13. Поведение радиоактивных веществ искусственного происхождения во внешней среде.
14. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе.
15. Поведение радиоактивных веществ в почвах и их миграция в наземную флору и фауну.
16. Поведение и пути миграции радиоактивных веществ в открытых водоемах.
17. Поведение радиоактивных веществ в подземных водах.
18. Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
19. Методы обезвреживания удаляемых в атмосферу выбросов, содержащих радиоактивные вещества.
20. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.
21. Методы переработки твердых радиоактивных отходов.
22. Захоронение радиоактивных отходов.
23. Удаление радиоактивных отходов в недра Земли.
24. Последствия удаления радиоактивных отходов в моря и океаны.
25. Дозиметрический контроль окружающей среды.
26. Принципы защиты при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения.
27. Принципы организации лабораторий при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения.
28. Очистка от радиоактивных загрязнений поверхностей строительных конструкций, аппаратуры и средств индивидуальной защиты.
29. Радиоактивность и виды радиоактивных превращений.
30. Взаимодействие α -частиц с биологическими тканями.
31. Взаимодействие β -частиц с биологическими тканями.
32. Взаимодействие рентгеновского и γ -излучения с биологическими тканями.
33. Взаимодействие нейтронного излучения с биологическими тканями.
34. Методы и аппаратура для измерения интенсивности ионизирующих излучений.
35. Влияние микроволнового излучения на иммунную систему.
36. Влияние радиоволн на нервную систему.
37. Воздействие радиоизлучения на эндокринную систему.

38. Влияние излучений компьютерного видеомонитора на нервную систему.

39. Воздействие излучений компьютерного видеодисплейного терминала на эндокринную систему.

40. Влияние электромагнитных полей промышленной частоты на зообентос.

41. Влияние электромагнитных полей линий электропередачи (ЛЭП) на биохимические процессы у гидробионтов.

42. Влияние электромагнитных полей ЛЭП на рост растений.

43. Изменения биохимических процессов у растений под влиянием электромагнитных полей.

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

45. Воздействие ультрафиолетового излучения на ДНК.

46. Влияние ультрафиолетового излучения на человека.

47. Влияние лазерного излучения на живые организмы.

48. Применение лазерного излучения в медицине.

49. Экологическая роль электромагнитных полей.

50. Влияние космических электромагнитных полей на живые организмы.

51. Влияние электромагнитного излучения сотового телефона на человека.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. История развития радиоэкологии.
2. Доза излучения и единицы ее измерения.
3. Взаимодействие α -частиц с биологическими тканями.
4. Взаимодействие β -частиц с биологическими тканями.
5. Взаимодействие рентгеновского и γ -излучения с биологическими тканями.
6. Взаимодействие нейтронного излучения с биологическими тканями.
7. Методы и аппаратура для измерения интенсивности ионизирующих излучений.
8. Природные источники ионизирующих излучений.
9. Космическое излучение.
10. Естественная радиоактивность воздуха.
11. Содержание радиоактивных веществ в природных водах.
12. Радиоактивность растительного и животного мира.
13. Радиоактивность тела человека.
14. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе.
15. Поведение радиоактивных веществ в почвах и их миграция в наземную флору и фауну.
16. Коэффициент дискриминации.

17. Поведение и пути миграции радиоактивных веществ в открытых водоемах.

18. Поведение радиоактивных веществ в подземных водах.

19. Методы обезвреживания радиоактивных отходов.

20. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.

21. Принципы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующего излучения.

22. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения.

23. Принципы организации лабораторий при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения.

24. Экологическая роль электромагнитных полей окружающей среды.

25. Биологические эффекты микроволнового излучения.

26. Влияние излучений компьютерного видеодисплейного терминала и сотового телефона на организм человека.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения данной дисциплины Вы изучили курс физики. Вам необходимо вспомнить такие понятия, как радиоактивные изотопы, распад ядер, период полураспада, оптическая плотность, электрический разряд в газах, люминесценция и др. Из курса биохимии Вы уже знакомы с основными органическими веществами, которые входят в состав тканей и сред организма человека и животных, строением их молекул и их основными физическими и химическими свойствами. Эти знания будут Вам необходимы для понимания материала по данному курсу.

При изучении курса проводится лабораторный практикум. Вы должны получить в библиотеке СамГУ методические пособия по практикуму (Фролов, 2003).

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.

Составитель программы В.Г. Подковкин

ШКОЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОЛОГИИ

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ

Обязательный минимум содержания образовательных программ по биологии основной общеобразовательной школы в период перехода к базовому (9-летнему) общему образованию. Критерии живого. Уровни организации. Систематика. Разнообразие живых организмов. Вирусы. Растения. Процессы жизнедеятельности. Отделы растений. Покрытосеменные. Животные (зоология, области зоологии, биоэтика и живые организмы, общая характеристика царства животных, связь со средой обитания, ареал, зоогеографические области, миграции, биоценозы, цепи питания, мониторинг, охрана). Взаимосвязь строения и функций органов и их систем. Индивидуальное развитие организмов. Простейшие. Животные (кишечнополостные – хордовые, взаимосвязи в животном мире, исчезающие и охраняемые виды, эволюция животных). Человек и здоровье. Ткани, органы и системы органов. Уровни организации живой природы – молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

ТЕМА 2. ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИМ ЗНАНИЯМ

Линейная форма обучения биологическим знаниям, ее цели и задачи. Количество часов и структура школьного практикума в рамках линейной формы обучения. Последовательность развития цитологических, эволюционных, экологических понятий. Содержание и структура школьных программ по биологии. Основные недостатки линейной формы обучения (фрагментарность приобретаемых знаний, слабая уровневая дифференциация). Смена целевой ориентации в области биологического образования. Переход к концентруму. Принципиальные отличия нового содержания биологического образования (вариативность, разноуровневость, дифференциация, свободный выбор учащимися дисциплин для углубленного изучения).

ТЕМА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО ПРАКТИКУМА

Минимальные требования к оснащению учебного процесса (гербарии раздаточные, коллекции, влажные препараты, микропрепараты, чучела, модели, муляжи, печатные пособия, диапозитивы, диафильмы, видеофильмы, общее лабораторное оборудование). Демонстрационные элементы школьного практикума. Лабораторные работы. Экспериментальные работы. Практические работы. Многоуровневая организация школьного практикума. Фронтальная, групповая, индивидуальная работа.

ТЕМА 4. ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ БИОЛОГИИ

Общетеоретические вопросы биологических знаний: клеточная теория, взаимосвязь строения и функций организма, уровни организации живой природы, учение об эволюции органического мира, многообразие и классификация организмов, экологические закономерности. Роль школьного практикума в изучении общетеоретических вопросов биологии. Разработка многоуровневых моделей лабораторно-практических занятий по темам: «Строение клетки», «Распределение организмов по группам», «Приспособленность организмов к среде обитания», «Исследование процессов жизнедеятельности организмов».

ТЕМА 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ ПО БИОЛОГИИ

Значение учебно-методических комплектов в структуре дидактических средств обучения. Рабочие и ученические тетради. Типы рабочих тетрадей (многоцелевые; дневник по проведению опытов, наблюдений, практических работ; комбинированные пособия). Модели преобразования информации, полученной экспериментальным путем, в графическое представление.

ТЕМА 6. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ПРАКТИКУМА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Особенности проведения школьного практикума в 6-9 классах Особенности проведения школьного практикума по курсу «Природоведение». Формирование экспериментальных навыков у учащихся младших классов. Проведение фенологических наблюдений, постановка простейших опытов с растениями и животными. Формирование практических навыков по выращиванию растений, уходу за животными. Типы конструкций лабораторно-практических занятий в младших классах. Фенологические наблюдения, лабораторные, практические работы по курсу «Бактерии. Грибы. Растения». Знакомство с лабораторным оборудованием, приготовление препаратов. Формирование навыков в постановке экспериментальной задачи. Самостоятельная работа. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 6 класса. Модели морфологических сведений при использовании функционального подхода в изучении дисциплины. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 7 класса. Значение лабораторно-практических работ в курсе «Человек и его здоровье». Варианты организации самостоятельной исследовательской работы в соответствии с требованиями к знаниям и умениям учащихся 8 класса. Школьный практикум по курсу «Введение в общую биологию». Многоуровневые лабораторно-практические работы по разделам: «Уровни организации живой природы», «Эволюция», «Происхождение и развитие жизни», «Экология», «Биосфера и человек». Основные требования к знаниям и умениям учащихся 9 класса. Учебники нового поколения по всем разделам биологии основной 9-летней школы.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

1. Модели лабораторных работ по линейной и концентрической формам обучения для 6-9 классов.
2. Разработка многоуровневых моделей лабораторных работ по теме «Строение клетки».
3. Организация и проведение демонстрационных экспериментов, долгосрочных экспериментов, фенологических наблюдений, экскурсий.
4. Модели преобразования информации, полученной экспериментальным путем, в графическое представление.
5. Типы конструкций лабораторно-практических занятий в младших классах. Фенологические наблюдения, лабораторные, практические работы по курсу «Бактерии. Грибы. Растения».
6. Разработка моделей лабораторно-практических работ для 7 классов.
7. Разработка моделей лабораторно-практических работ для 8 классов. Варианты организации самостоятельной исследовательской работы в соответствии с требованиями к знаниям и умениям учащихся 8 класса.
8. Разработка и проведение многоуровневых лабораторно-практических работ по разделам: «Уровни организации живой природы», «Эволюция», «Происхождение и развитие жизни», «Экология», «Биосфера и человек».

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кучменко В.С. Преподавание биологии в школе. Природа и человек. 5 кл. М.: Аркти, 1997.
2. Богоявленская А.Е. Активные методы и формы обучения биологии. Раздел «Растения, грибы, лишайники». М.: Просвещение, 1996.
3. Левушкин С.И. Общая зоология. М.: Высшая школа, 1995.
4. Кучменко В.С. Преподавание биологии в школе. Человек и его здоровье. 8-9 кл. М.: Аркти, 1997.
5. Сухова Т.С., Кучменко В.С. Вопросы пола в системе биологических знаний. I ч. – Растения. Животные. II ч. – Человек. Общая биология. М.: Аркти, 1997.
6. Сивоглазов В.И., Сухова Т. С. и др. Биология: общие закономерности. Книга для учителя. М.: Школа-Пресс, 1996. (Гриф МО РФ).
7. Калинова Г.С. и др. Оценка качества подготовки выпускников основной школы. М.: Дрофа, 2000.
8. Кучменко В.С. Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев. М.: Дрофа, 2000. (Гриф МО РФ).
9. Пакулова В.М., Иванова Н.В. Природа неживая и живая. 5 класс. М.: Дрофа, 2000.
10. Пасечник В.В. Биология. Бактерии, грибы, растения. 6 класс. М.: Дрофа, 2000.

11. Латюшин В.В., Шапкин В.А. Биология. Животные. 7 класс. М.: Дрофа, 2000.

12. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. Биология. Человек. 8 класс. М.: Дрофа, 2000.

13. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Введение в общую биологию и экологию. М.: Дрофа, 2000.

Дополнительная

1. Измаилов И. В., Михлин В.Е., Шашков Э.В. Биологические экскурсии. М.: Просвещение, 1983.

2. Падалко Н.В. Методика обучению ботанике. М.: Просвещение, 1982.

3. Бруновт Е.П., Богоявленская А.Е., Бровкина Е.Т. и др. Самостоятельные работы учащихся по биологии. М.: Просвещение, 1983.

4. Воронин Л.Г., Маш Р.Д. Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека. М.: Просвещение, 1983.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

Новейшие программы по биологии содержат большое количество лабораторно-практических работ. Вы уже изучали такие дисциплины, как «Психология и педагогика», «Основы инновационной педагогики», «Методика преподавания биологии», поэтому необходимо вспомнить общетеоретические вопросы биологических знаний и методы инновационной педагогики.

Целью курса «Школьный практикум по биологии» является формирование у студентов умений и навыков по организации и проведению школьного практикума по биологии в ограниченные рамки программы время. Вместе с тем необходимо сформировать свой собственный взгляд на учебно-воспитательный процесс в соответствии с биоцентрической парадигмой, принятой в настоящее время. Поэтому умение работать с живыми микро- и макрообъектами совершенно необходимо для успешного освоения данного курса. Для этого необходимо вспомнить лабораторный практикум по зоологии, ботанике и экологии.

При изучении данного курса будет проводиться лабораторный практикум, на котором вы будете разрабатывать многоуровневые модели лабораторно-практических работ как по линейной, так и по концентрической формам обучения. Вы должны получить у преподавателя учебное пособие по практикуму и подготовить с его помощью собственные модели лабораторно-практических работ. Необходимо оформить подробный план-конспект уроков, включающих лабораторные работы, экскурсии, фенологические наблюдения и долгосрочный эксперимент.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Обязательный минимум содержания образовательных программ по биологии.
2. Реформа среднего образования. Варианты школьных программ по биологии в рамках новых образовательных технологий.
3. Линейная форма обучения биологическим знаниям в историческом аспекте.
4. Концентрм.
5. Роль школьного практикума в изучении общетеоретических вопросов биологии.
6. Уровни моделей лабораторно-практических работ по темам: «Строение клетки», «Приспособленность организмов к среде обитания».
7. Основные требования к оснащению кабинета по биологии. Размещение и хранение учебного оборудования, оптических приборов, раздаточного материала, влажных препаратов.
8. Демонстрационные элементы школьного практикума. Организация и проведение демонстрационных экспериментов.
9. Лабораторные работы, их цели и задачи. Организация и проведение лабораторных работ.
10. Практические работы в младших и старших классах.
11. Формы организации самостоятельной работы (фронтальная, групповая, индивидуальная).
12. Учебно-методические комплекты в структуре дидактических средств обучения.
13. Модели преобразования информации, полученной экспериментальным путем, в графическое представление.
14. Возрастные особенности и школьный практикум.
15. Формирование навыков работы с живыми объектами.
16. Типы конструкций лабораторно-практических занятий в младших классах.
17. Организация внеурочной исследовательской работы.
18. Формирование навыков в постановке экспериментальной задачи.
19. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 6 классов.
20. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 7 классов.
21. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 8 классов.
22. Основные требования к знаниям и умениям учащихся 9 классов.
23. Учебники нового поколения по всем разделам биологии основной 9-летней школы.
24. Инвариантная часть лабораторно-практических работ по биологии для 6 – 9 классов в рамках новых программ по биологии.
25. Смена целевой ориентации в области биологического образования.
26. Вариативная часть лабораторно-практических работ по биологии.
27. Сравнительный анализ лабораторно-практической части программ по биологии.

Составитель программы М.Ю. Языкова

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА БИОЛОГИИ

ТЕМА 1. ЭВОЛЮЦИЯ КЛЕТКИ

Возможные механизмы эволюции клетки. Образование простых биологических молекул в пребиотических условиях. Самореплицирующиеся молекулы и их естественный отбор. Первая клетка и ее мембрана. Строение прокариотических клеток. Развитие метаболических реакций. Фиксация углекислого газа и азота цианобактериями. Аэробное окисление молекул пищи бактериями. Особенности эукариотических клеток. Образование колоний одиночными клетками. Взаимосвязь и специализация клеток высших организмов. Межклеточные коммуникации. Клеточная память. Основные программы развития и процесс эволюции. Типы специализации клеток позвоночных.

ТЕМА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КЛЕТОК

Специфическое строение и метаболизм клеток прокариот. Характерные органеллы клеток эукариот. Митохондрии и их значение для эукариотических клеток. Происхождение и особенности строения хлоропластов и других пластид. Внутренние мембраны эукариотических клеток. Цитоскелет эукариотических клеток и его значение. Дифференциальная активность генов. Клетки эукариот содержат значительно больше ДНК, чем это необходимо для кодирования белков. Упаковка генетического материала эукариотических клеток.

ТЕМА 3. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Понятие ткани. Классификация тканей и их краткая характеристика в связи с выполняемыми функциями. Основные направления морфологической эволюции растений. Эволюционное возникновение вегетативных органов. Вегетативные органы растений: корень, побег (стебель, лист). Особенности размножения растений. Двойное оплодотворение. Чередование полового и бесполого поколений и смена ядерных фаз.

ТЕМА 4. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ ЖИВОТНЫХ И РЕГУЛЯЦИИ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специализация и классификация тканей животных. Органогенез (развитие различных органов из соответствующих зародышевых листков). Особенности формирования тканей, органов и систем. Закономерности функционирования целостного организма. Понятие гомеостаза (клеточный, организменный). Системы управления в биологии. Особенности регуляции жизнедеятельности организма животных с помощью гипоталамо-

гипофизарной системы. Системы защиты организма от различных воздействий извне.

ТЕМА 5. ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНОВ

Сравнительный обзор покровов тела, строения скелета, пищеварительной системы, дыхательной системы, выделительной системы, сосудистой системы, нервной и репродуктивной систем.

ТЕМА 6. ОСОБЕННОСТИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ НЕПРЕРЫВНОСТИ ЖИЗНИ

Закономерности непрерывности жизни. Сходства и различия между митозом и мейозом, их биологическое значение. Особенности, связанные с полом, и различия между животными и растениями. Принципы и положения хромосомной теории наследственности. Взаимодействия между генами. Регуляция активности генов. Причины и виды изменчивости.

ТЕМА 7. ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Понятие биосферы, ее структура и границы. Особенности функционирования отдельных компонентов биосферы и их взаимосвязь. Основные направления и движущие силы эволюции органического мира Земли. Экосистемы: их структура и взаимодействие. Принципы количественной экологии. Экологические катастрофы. Значение охраны окружающей среды.

ПРАКТИЧЕСКИЕ (СЕМИНАРСКИЕ) ЗАНЯТИЯ

1. Разработка открытого урока по теме «Сравнительная характеристика различных клеток».
2. Разработка тем и планов рефератов по темам «Особенности жизнедеятельности растений» и «Частная жизнь растений».
3. Разработка открытого урока по теме «Диалектическое единство структуры и функций».
4. Разработка тем и планов рефератов по теме «Эволюция систем органов».
5. Разработка открытого урока по теме «Непрерывность жизни».
6. Разработка открытого урока (с включением лабораторной работы) по теме «Человек и биосфера».

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Пути эволюции клеток.
2. Особенности строения клеток прокариот.
3. Особенности строения клеток грибов.
4. Особенности строения клеток животных.
5. Особенности строения клеток растений.
6. Регуляция метаболизма растительных организмов.

7. Регуляция метаболизма организмов животных.
8. Регуляция метаболизма прокариотических организмов.
9. Сравнительная характеристика различных систем органов у позвоночных и беспозвоночных животных.
10. Основные положения генетики человека.
11. Основные закономерности эволюции биосферы.

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Еленевский А.Г. и др. Ботаника высших, или наземных, растений: Учебник для студ. высш. пед. учеб. завед. М.: Академия, 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).
2. Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 1999. С. 22-101.
3. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).
4. Константинов В.М. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2000.
5. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2т. М.: Мир, 1992.
6. Физиология человека /Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. Т. 1. М.: Мир, 1996.
7. 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).
8. Фролов Ю.П. и др. Управление биологическими системами. В 4-х частях. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999 – 2002. (Гриф УМО ГУ РФ).
9. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2000. (Гриф УМО ГУ РФ).

Дополнительная

1. Воронцов Н.Н., Сухорукова Л.Н. Эволюция органического мира. М.: Просвещение, 1991.
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. М.: Мир, 1990.
3. Курсанов Л.И., Комарницкий Н.А., Раздорский В.Ф., Уранов А.А. Ботаника: В 2-х т. М.: Просвещение, 1966.
4. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. Албертс Б. и др. М.: Мир, 1994.
5. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой. М.: Медицина, 1970.
6. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека: В 3-х т. М.: Мир, 1990.
7. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. М.: Просвещение, 1988.
8. Эзау К. Анатомия семенных растений: В 2-х т. М.: Мир, 1980.

ПРОГРАММА ЗАЧЕТА

1. Образование простых биологических молекул в пребиотических условиях.
2. Сложные макромолекулы (полинуклеотиды), как молекулы, способные направлять собственный синтез.
3. Самореплицирующиеся молекулы и их способность подвергаться естественному отбору.
4. Передача информации от полинуклеотидов к полипептидам.
5. Возникновение первой клетки после появления мембраны. Прокариотические клетки – как просто организованные структуры.
6. Развитие метаболических реакций.
7. Цианобактерии как клетки, способные фиксировать углекислый газ и азот. Бактерии, осуществляющие аэробное окисление молекул пищи.
8. Особенности эукариотических клеток – их способность объединяться и образовывать колонии. Клетки высших организмов – как специализированные и взаимозависимые клетки.
9. Межклеточные коммуникации как основная причина пространственного строения многоклеточных организмов.
10. Клеточная память. Основные программы развития, способные сохраняться в процессе эволюции.
11. Типы специализаций клеток позвоночных.
12. Специфическое строение и метаболизм клеток прокариот и эукариот.
13. Происхождение и особенности строения хлоропластов и других пластид.
14. Внутренние мембраны эукариотических клеток.
15. Цитоскелет эукариотических клеток и его значение.
16. Экспрессия генов.
17. Сложная укладка генетического материала эукариотических клеток.
18. Понятие ткани.
19. Классификация тканей и их краткая характеристика в связи с выполняемыми функциями.
20. Основные направления морфологической эволюции растений.
21. Эволюционное возникновение вегетативных органов.
22. Вегетативные органы растений: корень, побег (стебель, лист).
23. Особенности размножения растений. Двойное оплодотворение.
24. Чередование полового и бесполого поколений и смена ядерных фаз.
25. Специализация и классификация тканей животных.
26. Органогенез (развитие различных органов из соответствующих зародышевых листков).
27. Особенности формирования тканей, органов, систем. Закономерности функционирования целостного организма.
28. Понятие гомеостаза (клеточный, организменный).

29. Системы управления в биологии.
30. Особенности регуляции жизнедеятельности организма животных с помощью гипоталамо-гипофизарной системы.
31. Системы защиты организма от различных воздействий извне.
32. Сравнительный обзор покровов тела.
33. Сравнительный обзор строения скелета.
34. Сравнительный обзор пищеварительной системы.
35. Сравнительный обзор дыхательной системы.
36. Сравнительный обзор выделительной системы.
37. Сравнительный обзор сосудистой системы.
38. Сравнительный обзор нервной системы.
39. Сравнительный обзор репродуктивной системы.
40. Закономерности непрерывности жизни.
41. Сходства и различия между митозом и мейозом, их биологическое значение.
42. Особенности, связанные с полом, и различия между животными и растениями.
43. Принципы и положения хромосомной теории наследственности.
44. Взаимодействия между генами.
45. Регуляция активности генов.
46. Причины и виды изменчивости.
47. Понятие биосферы, ее структура и границы.
48. Особенности функционирования отдельных компонентов биосферы и их взаимосвязь.
49. Основные направления и движущие силы эволюции органического мира Земли.
50. Экосистемы: их структура и взаимодействие.
51. Принципы количественной экологии.
52. Экологические катастрофы.
53. Значение охраны окружающей среды.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТУ

К моменту изучения настоящей дисциплины Вы уже знакомы с основными биологическими понятиями и законами. Однако некоторые моменты не были должным образом освещены в пройденных дисциплинах или даже вообще о них не упоминалось. Тем не менее, все предлагаемые темы настоящей дисциплины помогут Вам осознать, что биология, как школьная дисциплина, является комплексной наукой. В ней все взаимосвязано и нельзя рассматривать какой-то отдельно взятый организм, как самостоятельный существующий объект. Нужен диалектический, комплексный подход при изучении всех разделов биологии.

При подготовке к семинарским занятиям Вы должны обязательно активно использовать информацию, полученную Вами при изучении уже

пройденных дисциплин, а также данные Интернет. Обязательно подготовьте иллюстративный материал для ответа на семинарских занятиях. Иллюстрации в учебном процессе играют немаловажную роль и позволяют школьникам не только наглядно представить изучаемый материал, но и прочнее его запомнить, лучше усвоить связь отдельных компонентов живых систем на различных уровнях организации живой материи (от клеточного до биосферного).

Следует обратить внимание на тот факт, что в настоящее время многие процессы изучаются не на организменном, и даже не на клеточном уровне, а на молекулярном.

По завершении изучения данного курса Вы должны уметь объяснить, как минимум, связь структуры с функцией соответствующих уровней организации живых систем; проанализировать причины и движущие силы эволюционного процесса; объяснить особенности молекулярной организации генетического аппарата клеток; проанализировать основные виды и формы экосистем и биогеоценозов.

Составитель программы О.Н. Макурина

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН КАФЕДРЫ

Дисциплина	Форма отчётности по семестрам			
	Зачёт		Экзамен	
	д/о	в/о	д/о	в/о
ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование			4	5
Биохимия и молекулярная биология			4	5
Цитология и гистология			5	4
Микробиология и вирусология			5	6
Основы иммунологии	7	9		
Введение в биотехнологию	8	7		
История и методология биологии	9	11		
Методика преподавания биологии			7	10
КУРСЫ ПО ВЫБОРУ				
Управление биологическими системами	5			
Радиоэкология	5			
Молекулярная биология клетки	5	10		
Школьный практикум по биологии				
Научные основы школьного курса биологии				

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 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 объём 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__

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММЫ ПО ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ	3
Математические методы в биологии. ЭВМ и программирование	3
Биохимия и молекулярная биология	10
Цитология и гистология.....	18
Микробиология и вирусология.....	27
Основы иммунологии	38
Введение в биотехнологию	43
История и методология биологии.....	50
Методика преподавания биологии	56
КУРСЫ ПО ВЫБОРУ	68
Управление биологическими системами	68
Молекулярная биология клетки.....	74
Радиоэкология.....	79
Школьный практикум по биологии.....	84
Научные основы школьного курса биологии	89
ПРИЛОЖЕНИЯ	95
Приложение 1.....	95
Приложение 2.....	96
Приложение 3.....	97

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
Часть 1. Общебиологические дисциплины и
курсы по выбору

для студентов специальности 020201 Биология

Четвертое издание, переработанное и дополненное

Печатается в авторской редакции
Компьютерный набор Т.Н. Картавых
Компьютерная верстка, макет В.И. Никонов

Подписано в печать 08.06.06

Гарнитура Times New Roman. Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать оперативная.

Усл.-печ. л. 6,25. Уч.-изд. л. 4,58. Тираж 300 экз. Заказ № 501

Издательство «Универс-групп», 443011, Самара, ул. Академика Павлова, 1

Отпечатано ООО «Универс-групп»