

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет»
Факультет естественных наук

ЭКОЛОГИЯ

Курс 1-й, 2-й семестр

Учебный курс

Б.3 — ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
(Обязательная часть)

Направление подготовки
020100.62 — Химия

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Новосибирск
2013

Учебный курс предназначен для студентов 1-го курса Факультета естественных наук, обучающихся по направлению «Химия». В состав методических материалов включены: программа курса лекций, перечень основных понятий предмета, структура курса, задания для самостоятельной работы, справочные материалы, список литературы. Приведены примеры вариантов контрольных работ, образцы вопросов билетов для дифференцированного зачета.

Составитель

М.Г. Сергеев, д.б.н., проф.

Учебный курс разработан в рамках реализации Программы развития НИУ–НГУ.

© Новосибирский государственный университет, 2013

Содержание

Аннотация рабочей программы	4
1. Цели освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
Рабочий план	7
Программа курса лекций	8
5. Образовательные технологии	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	10
Примерные задания и вопросы для самостоятельной работы	10
Примерный перечень вопросов для промежуточного контроля	13
Справочные материалы по распределению химических элементов в разных обстановках, по характеристикам их опасности и по классификации пищевых добавок	16
Образцы вопросов, включенных в билеты для сдачи дифференцированного зачета	27
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	28
Основная литература к лекционному курсу	28
Дополнительная литература к лекционному курсу	28
Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	29
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	29

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Экология» входит в состав обязательной части профессионального цикла направления Химия. Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» кафедрой общей биологии и экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с общими законами экологии, закономерностями организации, функционирования и обеспечения устойчивости экологических систем, а также с природоохранными аспектами, в первую очередь связанными с проблемой химического загрязнения.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3 выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, контрольная работа, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольной работы. Формы рубежного контроля определяются решениями Ученого совета, действующими в течение текущего учебного года. Итоговый контроль – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 16 часов лекционных и 20 часов самостоятельной работы студентов.

УК "Экология" составлен в соответствии с требованиями действующих образовательных стандартов к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров направления «Химия». На основе отдельных блоков УК могут быть сформированы оригинальные курсы для решения конкретных задач подготовки специалистов того или иного направления.

УК также может быть использован для обучения студентов, магистрантов и аспирантов, знакомит с основными экологии и базовыми компонентами геохимии, геологии и географии. Основной целью освоения включенных в состав УК дисциплин является формирование у будущих исследователей современных интегрированных представлений о биосфере и комплексной оценке места человека в прошлом, настоящем и будущем биосферы. УК также может быть использован в системе дополнительного профессионального образования.

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование у студентов-химиков представления об общих проблемах экологии, о закономерностях распределения и функционирования основных типов естественных и антропогенных экосистем, о подходах к охране природы и рациональному природопользованию.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- сформировать представление о формировании экологических идей и о системности экологического подхода,
- закрепить знания по общей организации Земли и ее оболочек, в первую очередь о биосфере,
- создать совокупность представлений о закономерностях распределения, организации, функционирования и динамики основных типов естественных и антропогенных экосистем,
- ввести в оборот подходы, ориентированные на самоподдерживающееся развитие, а также на решение актуальных задач охраны природы и рационального природопользования.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Экология» является естественно-научной дисциплиной направления Химия. Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук НГУ кафедрой общей биологии и экологии.

Дисциплина «Экология» опирается на следующие дисциплины данной ООП:

- Введение в естествознание.
Результаты освоения дисциплины «Экология» используются в следующих дисциплинах данной ООП:
- Охрана окружающей среды.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника общекультурных:

- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-1),
- знает основные положения и методы социальные, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-3),

— понимает и соблюдает базовые ценности культуры, обладает гражданственностью и гуманизмом (ОК-4),

— использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-6),

— способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-8),

— способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-10);

профессиональных:

— понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспективы и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1),

— владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии) (ПК-2),

— способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3),

По окончании изучения указанной дисциплины студент должен

— иметь представление:

о геохимических, геологических и географических аспектах организации биосферы,

о роли потоков и запасов химических элементов в обеспечении становления и развития биосферы, в том числе ее живых компонентов,

о кларках,

о роли живого вещества в биосфере,

о роли биологического многообразия как одного из основных факторов устойчивости живых систем и биосферы в целом,

о фундаментальных принципах и уровнях организации экосистем, регуляторных механизмах, действующих на каждом уровне,

о механизмах взаимодействия организмов и экологических факторов;

— знать

основные закономерности распределения и миграции химических элементов в биосфере,

основные параметры потоков энергии и характер их перераспределения в биосфере,

сравнительные характеристики организации и функционирования естественных и нарушенных экосистем, в том числе особенности перераспределения химических элементов,

особенности загрязнения экосистем на разных уровнях, в первую очередь

химическом,

последствия антропогенных воздействий на биосферу, планировать мероприятия по ее охране,

— уметь

применять экологических подходы в химических исследованиях, в том числе применительно к природным и нарушенным экосистемам;

оценивать последствия химических загрязнений, в том числе при проведении научных исследований,

применять полученные экологические знания для трактовки и разработки природоохранных мероприятий и оценки возможных последствий для здоровья человека.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов. Программой дисциплины предусмотрены 16 часов лекционных и 20 часов самостоятельной работы студентов.

Рабочий план

Наименование разделов и тем	Количество		
	Лекции	Самост. раб.	Всего часов
Экологии: ее место в системе других наук. Формирование экологического мировоззрения	2	1	3
Основы землеведения. Представление о биосфере и живом веществе.	2	1	3
Химические элементы и соединения в биосфере. Геохимическая классификация элементов	2	3	5
Круговорот вещества и энергии. Основные типы круговоротов и их особенности.	2	3	5
Типы экологических системы и особенности их организации и функционирования.	4	2	6
Закономерности распределения и динамики основных типов экосистем.	2	3	5
Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы. Концепция устойчивого развития.	2	3	5
Зачет		4	4
Итого по курсу:	16	20	36

Программа курса лекций

1. Жизнь на Земле как эволюция биологических и экологических систем: постоянное развитие или развитое постоянство? Взаимоотношения человека и природы: экологические и экономические оценки в долгосрочной перспективе. Основные этапы становления экологии. Экология как наука об экологических системах: надорганизменных, обладающих определенной целостностью и динамикой, обычно иерархически организованных в пространстве, функционально связанных потоками энергии и вещества. Связь экологии с другими естественными и социально-гуманитарными науками: биологией, химией, геологией, экономикой, историей.

2. Биосфера на сложно вращающейся планете. Приток энергии и ее перераспределение во времени и пространстве. Теплообеспеченность, атмосферное давление и влагооборот. Литосфера и ее устройство. Атмосфера и ее слои. Гидросфера. Потоки воздушных и водных течений. Климаты Земли. Физико-географическая дифференциация биосферы: поясность/зональность, секторность, тектоническая дифференциация. Живое вещество и его роль в биосфере. Биокосные тела. Определения биосферы (по В. И. Вернадскому и Э. Зюссю).

3. Химические элементы и их соединения в биосфере. Представление о кларках. Кривая А. Е. Ферсмана. Факторы и виды миграции элементов. Геохимические барьеры. Геохимическая классификация элементов (по А. И. Перельману). Интенсивность биологического накопления. Средний элементарный состав живого вещества. Биогеохимические провинции.

4. Круговорот вещества и энергии, его разомкнутость. Биологический круговорот и роль живых организмов в перераспределении и аккумуляции химических соединений. Основные типы круговоротов на примере азота, кислорода, углерода, фосфора, кальция, урана, а также воды. Их взаимосвязь. Формирование запасов, в том числе с участием живых организмов, и биогенные горные породы.

5. Особи в экосистеме. Особь и окружающая среда. Необходимость успешного размножения. Миграции. Периоды покоя. Экологические факторы. Толерантность, представление об оптимальности и пессимальности. Лимитирующие факторы и закон Либиха. Популяции и поселения. Связи и границы между популяциями. Пространственная, временная и функциональная неоднородность популяции. Динамика популяций и ее типы. Механизмы регуляции динамики. Вид как система популяций.

6. Экологические системы: биосфера, ландшафт, биогеоценоз. Элементы, компоненты (блоки) и связи между ними. Функциональное устройство экосистем. Продуценты, консументы, редуценты. Продукция и биомасса. Распределение консументов в трофических сетях. Фитофаги, хищники, паразиты. Свойство "памяти" экосистемы. Экосистемы и сообщества.

Пространственное устройство экосистем. Типы потоков вещества, энергии и

информации. Ярусы. Границы между экосистемами и внутри них. Экотоны. Мозаичность. Динамика экосистем. Флуктуации. Понятие о сукцессиях. Разнообразие сукцессий: первичные и вторичные, дигрессионные и демулационные. Климакс. Устойчивость и эволюция экосистем.

7. Распределение и динамика основных типов экосистем. Периодический закон природной зональности (Григорьева–Будыко) и общая картина распределения экосистем. Биомы как основные типы экосистем. Геохимические особенности биомов. Биологическое разнообразие и устойчивость. Подходы к сохранению биологического разнообразия. Место человека в экосистемах прошлого и настоящего.

8. Глобальные, региональные и локальные экологические проблемы. Глобальное потепление. Парниковый эффект. Озоновые дыры. Радиационное загрязнение. Загрязнение и его типы, особенности химических загрязнений. Представление о предельно допустимых концентрациях. Эвтрофикация. Влияние загрязняющих соединений на состояние популяций человека.

Экология и современность. Экологические воззрения античности. Формирование эгоцентрических взглядов в Индии и Китае. Эгоцентризм и антропоцентризм, экофилия и экофобия в развитии мировой цивилизации. Экологическая парадигма и современное общество. Экологические кризисы как кризисы антропоцентрического мышления. Будущее биосферы. Глобальная экология и законы Коммонера. Энвайронментальный консерватизм. Универсальная этика и биоцентризм. Принципы современной охраны природы. Концепция устойчивого развития. Биосфера и ноосфера. Гипотеза Геи.

5. Образовательные технологии

Обучение проводится по традиционной лекционной системе с использованием мультимедийных технологий и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции).

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО при реализации компетентного подхода в учебном процессе используются следующие формы образовательных технологий: технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, технология проведения перекрестных дискуссий.

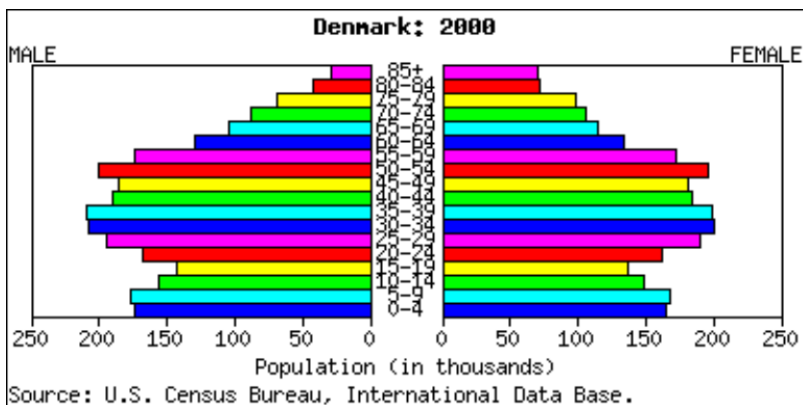
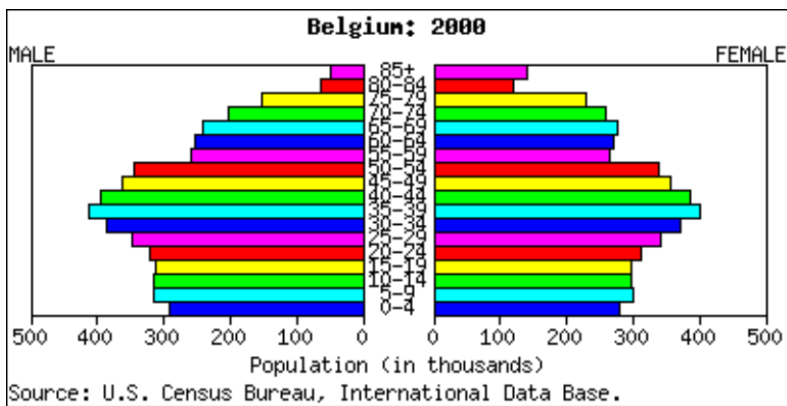
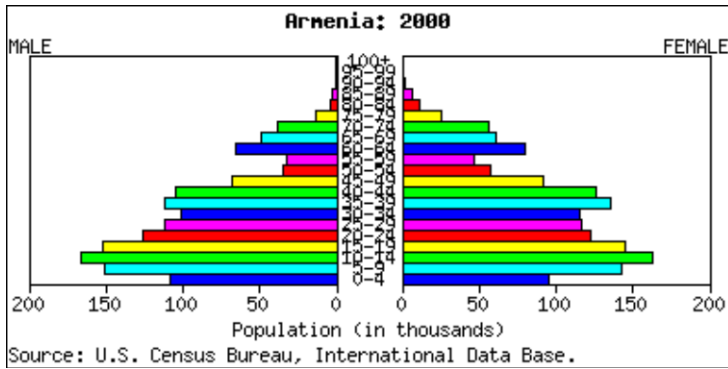
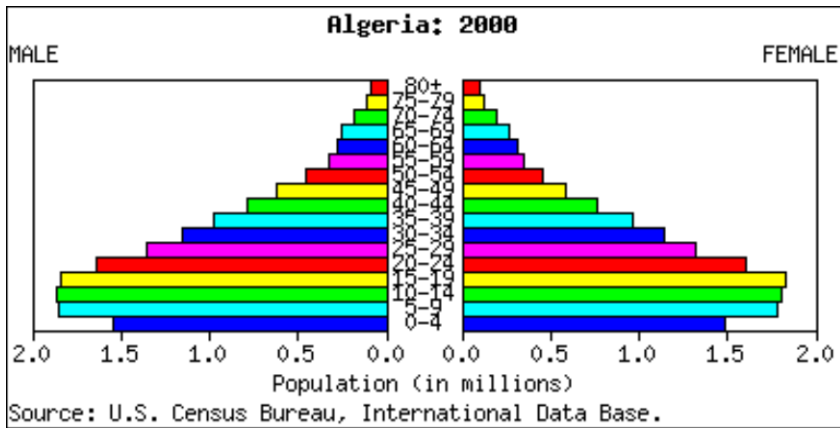
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

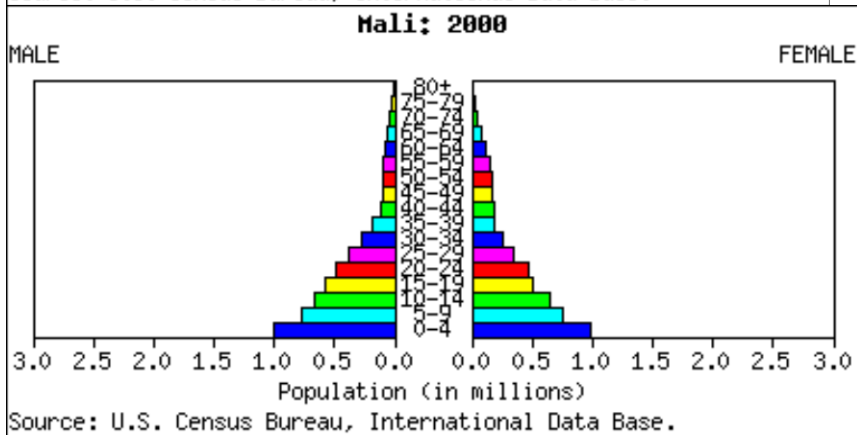
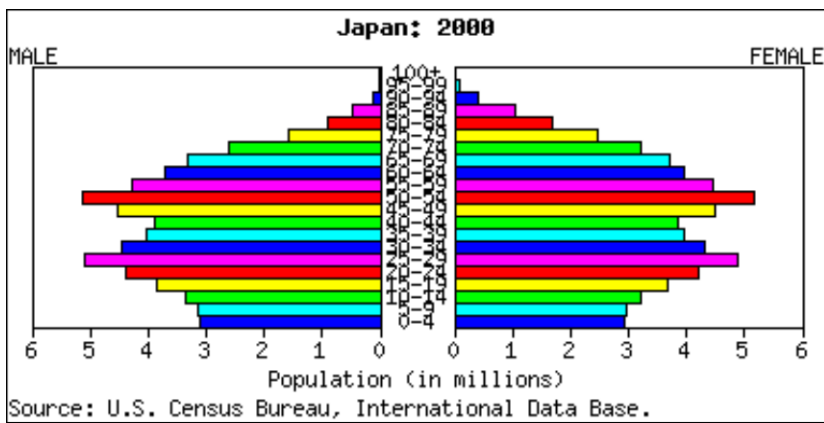
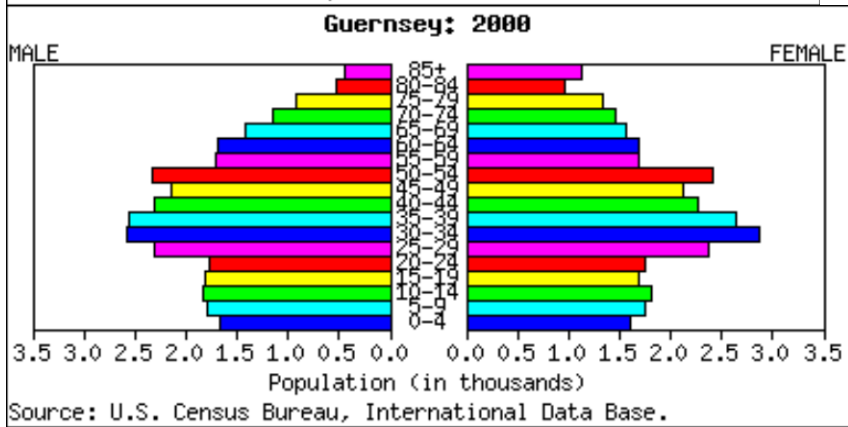
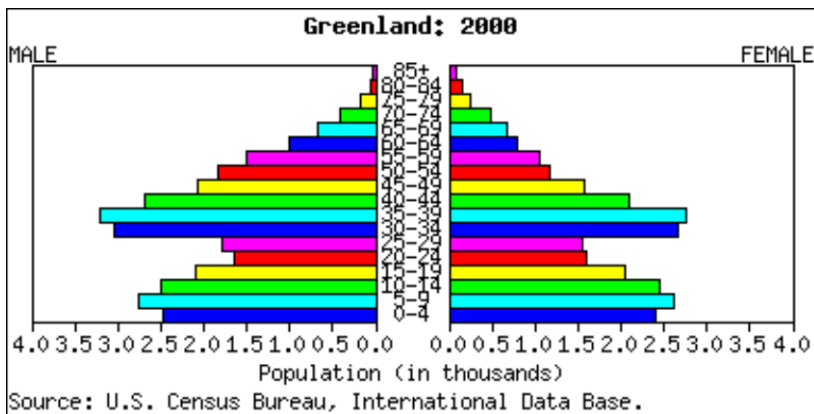
Примерные задания и вопросы для самостоятельной работы:

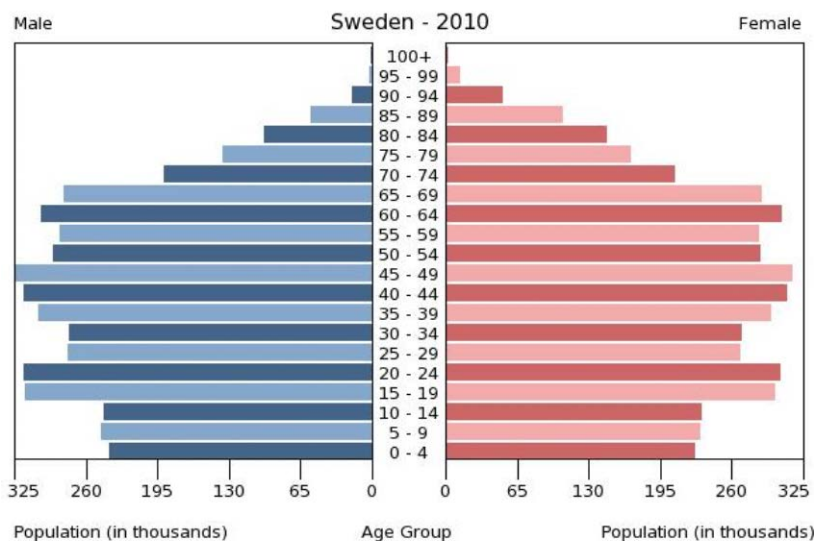
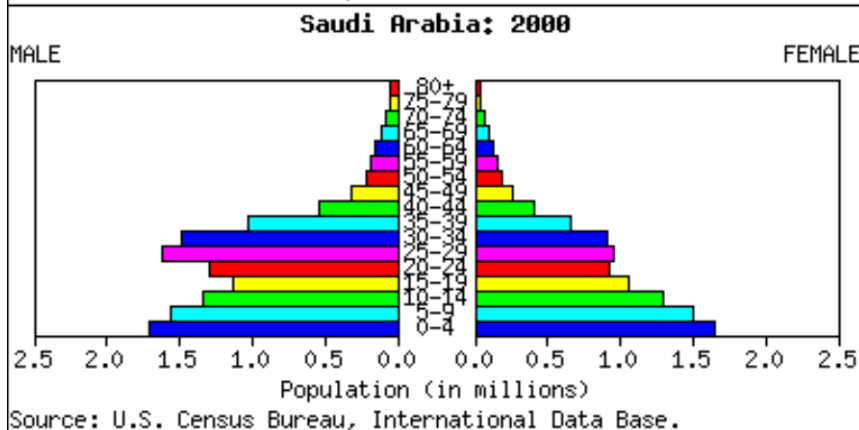
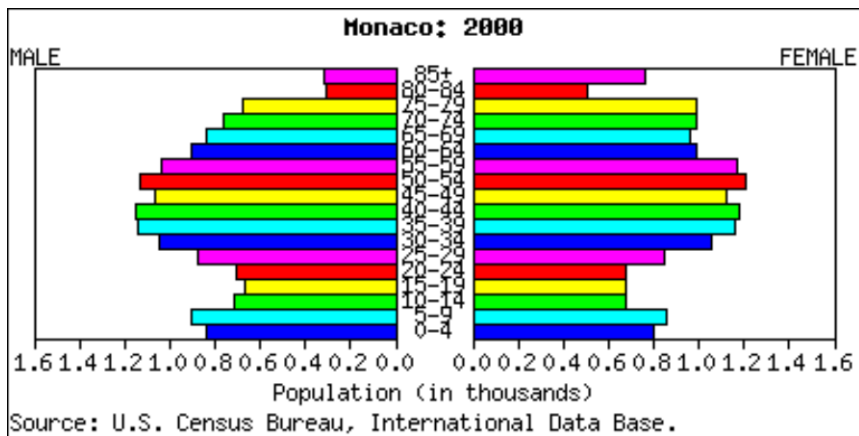
А. По приведенным поло-возрастным пирамидам:

1. Попробуйте оценить изменения в поло-возрастной структуре данной популяции через 20-30 лет.
2. Чем можно объяснить значительную долю в популяции взрослых 40-50 лет?
3. Чем можно объяснить небольшую долю в популяции детей до 10 лет?
4. Чем можно объяснить значительную долю в подростках?
5. Чем можно объяснить снижение популяции доли мужчин 20-30 лет?
6. Чем можно объяснить резкое снижение доли молодежи до 15-35 лет?
7. Попробуйте оценить изменения в поло-возрастной структуре данной популяции через 10 лет.

Б. При приведенным поло-возрастным пирамидам объясните все отклонения поло-возрастной пирамиды от правильной формы (провалы, всплески, асимметрию). Какими причинами они могут быть вызваны (войны, политические изменения, социальные изменения и т.п.).







Примерный перечень вопросов для промежуточного контроля

1. Энергетические потоки в биосфере.
2. Оболочки Земли: атмосфера, гидросфера, литосфера и биосфера.
3. Закономерности распределения химических элементов в биосфере. Кларки.
4. Популяции: поло-возрастная структура.
5. Функциональная организация экосистемы. Биомасса и продукция.
6. Особенности организации степных экосистем. Характер антропогенных

воздействий и проблемы охраны природы.

7. Принципы современной охраны природы.

8. Парниковый эффект и глобальное потепление.

9. Охарактеризуйте роль ртути в атмосфере и в биосфере?

10. Охарактеризуйте роль индия в литосфере и в биосфере?

11. Охарактеризуйте роль трития в гидросфере и в живом веществе?

12. Охарактеризуйте роль фосфора в океанических осадочных породах и в живом веществе?

13. Охарактеризуйте роль калия-40 в гидросфере и в живом веществе?

14. Охарактеризуйте роль цезия в гидросфере и в биосфере?

15. Охарактеризуйте роль радона в атмосфере и в биосфере?

16. Охарактеризуйте роль дейтерия в гидросфере и в живом веществе?

17. Охарактеризуйте роль аргона в атмосфере и в биосфере?

18. Охарактеризуйте роль углерода в океанических осадочных породах и в продуктах вулканических извержений?

19. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет калий?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

20. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет натрий?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

21. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет свинец?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

22. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет уран?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

23. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет медь?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

24. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет фтор?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность)

25. Какую роль в биосфере (в том числе в живых организмах) играет магний?
(В частности, охарактеризуйте кларки, геохимический класс, распространение, циркуляцию, миграции, биофильность).

26. Определите по климаграмме основные черты климата данной местности.
Какие типы наземных экосистем могут быть развиты в этом районе?

27. Дана географическая точка: Торонто (Канада)

а) Определите характерные черты климата данного района (укажите один нужный вариант в каждом столбце):

- экваториальный
- тропический
- субтропический

- теплоумеренный
- холодоумеренный
- полярный
- гумидный
- семигумидный
- семиаридный
- аридный

б) Определите преобладающие в окрестностях типы естественных экосистем (т. е. без учета влияния человека) — наземных и водных. Что для них характерно (уровень разнообразия, продуктивности и биомассы, скорость сукцессий, ярусная структура, доминирующие виды)?

в) Какой тип использования экосистем преобладает (укажите все возможные варианты из перечисленных):

- собирательство (вместе с охотой и рыболовством)
- земледелие
- скотоводство
- лесозаготовки
- добыча полезных ископаемых
- рекреация

г) Каковы здесь преобладающие типы загрязнения (типы/виды, по источникам, по среде загрязнения, по основным ингредиентам).

Возможные варианты:

Монреаль (Канада)

Сан-Франциско (США)

Мехико (Мексика)

Панама (Панама)

Рио-де-Жанейро (Бразилия)

Монтевидео (Уругвай)

Осло (Норвегия)

Дублин (Ирландия)

Варшава (Польша)

Будапешт (Венгрия)

Афины (Греция)

Багдад (Ирак)

Рабат (Марокко)

Киншаса (Конго)

Карачи (Пакистан)

Джакарта (Индонезия)

Ханой (Вьетнам)

Токио (Япония)

Манила (Филиппины)

Перт (Австралия)

Готхоб (Гренландия)

Ниамей (Нигер)

Справочные материалы

Распределение зольных химических элементов в организме человека (по разным источниками из [Алексеевко, 2000], с изменениями)

Элемент	Мышечная ткань, %	Костная ткань, %	Сердце, %	Печень, %	Мозг, %	Кровь, мг/л
Ag	$0,14 \times 10^{-4}$	$0,23 \times 10^{-4}$	19×10^{-6}	58×10^{-6}	12×10^{-6}	0,003
Al	$1,8 \times 10^{-4}$	16×10^{-4}	–	–	–	0,39
As	$0,33 \times 10^{-4}$	$0,8 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	0,05
Au	–	$1,6 \times 10^{-6}$	3×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-4}	$2,3 \times 10^{-4}$
B	$0,67 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$	–	–	–	0,13
Ba	$0,09 \times 10^{-4}$	37×10^{-4}	$<3 \times 10^{-2}$	$<3 \times 10^{-2}$	$<3 \times 10^{-2}$	0,068
Be	$0,75 \times 10^{-7}$	$0,3 \times 10^{-6}$	$<5 \times 10^{-4}$	$<5 \times 10^{-4}$	$<5 \times 10^{-4}$	1×10^{-5}
Bi	$0,32 \times 10^{-5}$	$<0,2 \times 10^{-4}$	$<0,2 \times 10^{-4}$	$<0,2 \times 10^{-4}$	$<0,2 \times 10^{-4}$	0,016
Br	$7,7 \times 10^{-4}$	$6,7 \times 10^{-4}$	–	–	–	4,7
Ca	0,11	17	?	?	?	60,5
Cd	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-3}$	2×10^{-3}	$<1 \times 10^{-3}$	0,0052
Ce	–	$2,7 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	0,002
Cl	0,36	0,09	?	?	?	2890
Co	$0,34 \times 10^{-4}$	$0,03 \times 10^{-4}$	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	0,02
Cr	$5,4 \times 10^{-2}$	17×10^{-4}	$3,3 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-3}$	0,06
Cs	$1,2 \times 10^{-4}$	$0,062 \times 10^{-4}$?	?	?	0,0038
Cu	1×10^{-3}	$13,5 \times 10^{-4}$	8×10^{-3}	$10,5 \times 10^{-3}$	$12,5 \times 10^{-3}$	1,01
F	$0,05 \times 10^{-4}$	0,7	?	?	?	0,5
Fe	$1,8 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$?	?	?	447
Ga	$0,14 \times 10^{-6}$	–	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	$<0,08$
Ge	$0,14 \times 10^{-4}$	–	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$?
Hg	$0,36 \times 10^{-4}$	$0,45 \times 10^{-4}$	–	–	–	0,0078
In	$0,015 \times 10^{-4}$	–	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	–
Ir	2×10^{-9}	–	–	–	–	–
J	$0,28 \times 10^{-4}$	$0,27 \times 10^{-4}$?	?	?	0,057
K	1,6	0,21	?	?	?	1620
La	$0,4 \times 10^{-7}$	$<0,08 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	–
Li	$0,023 \times 10^{-4}$	–	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	0,004
Mg	0,09	0,13	?	?	?	37,8
Mn	$1,3 \times 10^{-4}$	50×10^{-4}	$6,5 \times 10^{-3}$	0,02	0,013	0,038
Mo	$0,018 \times 10^{-4}$	$<0,7 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$	34×10^{-4}	2×10^{-4}	0,001
Na	0,52	1	?	?	?	1970
Nb	$0,14 \times 10^{-4}$	$0,07 \times 10^{-4}$	$<6 \times 10^{-4}$	$<6 \times 10^{-4}$	$<6 \times 10^{-4}$	0,005
Ni	$1,5 \times 10^{-4}$	$0,7 \times 10^{-4}$	$2,8 \times 10^{-3}$	2×10^{-3}	3×10^{-3}	0,03
P	0,58	6,9	>1	>1	>1	345
Pb	$1,8 \times 10^{-4}$	17×10^{-4}	13×10^{-4}	15×10^{-4}	$12,5 \times 10^{-4}$	0,21
Rb	45×10^{-4}	$2,6 \times 10^{-4}$	–	–	–	2,49
Ra	$0,23 \times 10^{-13}$	4×10^{-13}	–	–	–	$6,6 \times 10^{-9}$
S	0,8	0,145	?	?	?	1800
Sb	1×10^{-5}	$0,3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	0,0033
Sc	–	1×10^{-7}	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-3}$	0,008

Se	$1,2 \times 10^{-4}$	5×10^{-4}	?	?	?	0,171
Si	0,015	17×10^{-4}	?	?	?	3,9
Sn	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	3×10^{-4}	2×10^{-4}	$<3 \times 10^{-4}$	0,38
Sr	$0,14 \times 10^{-4}$	0,009	$<0,03$	$<0,03$	$<0,03$	0,031
Ta	–	$0,03 \times 10^4$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	$<1 \times 10^{-2}$	–
Te	$1,7 \times 10^{-6}$	–	–	–	–	0,0055
Th	–	$0,7 \times 10^{-6}$	–	–	–	0,00016
Ti	$1,6 \times 10^{-4}$	–	0,045	0,04	0,055	0,054
Tl	7×10^{-6}	2×10^{-7}	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	$<2 \times 10^{-4}$	0,00048
U	9×10^{-8}	35×10^{-7}	$<0,1$	$<0,1$	$<0,1$	5×10^{-4}
V	2×10^{-6}	$0,35 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$	$<0,00011$
W	–	$0,25 \times 10^{-7}$	–	–	–	0,001
Y	$0,02 \times 10^{-4}$	$0,07 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	0,0047
Zn	0,024	0,013	0,038	016	0,018	7
Zr	$0,08 \times 10^{-4}$	$0,1 \times 10^{-4}$	$<1 \times 10^{-3}$	$<1 \times 10^{-3}$	$<1 \times 10^{-3}$	0,011

Классификация соединений по опасности для человека (ГОСТ 12.1.007-76)

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- 1-й - вещества чрезвычайно опасные;
- 2-й - вещества высокоопасные;
- 3-й - вещества умеренно опасные;
- 4-й - вещества малоопасные.

Класс опасности вредных веществ устанавливают в зависимости от норм и показателей, указанных в таблице:

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/куб.м	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/куб.м	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности	Более 300	300-30	29-3	Менее 3

ингаляционного отравления (КВИО)				
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54,0
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5

Отнесение вредного вещества к классу опасности производят по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности.

**Концентрация ряда элементов (мкг/м³) в атмосферном воздухе
(по: [Михайлову, 1980] из [Алексеенко, 2000], с изменениями)**

Элемент	Район Южного полюса, x 10 ⁻³	Природный фон	Промышленные города	Центры очагов загрязнения
Al	0,082	0,9	18	–
Br	0,26	0,05	1,3	–
W	–	0,001	0,02	–
Fe	0,062	1,5	24	1000
Cd	0,0015	0,006	0,13	1
Co	0,00005	0,001	0,04	8
Mn	0,001	0,06	0,6	100
Cu	0,003	0,07	1,1	6
Mo	0,000002	0,01	–	–
As	0,003	0,005	0,1	60
Ni	–	0,06	0,12	7
Hg	–	0,001	0,005	3
Pb	–	0,3	3	9
Se	0,084	0,001	0,019	10
Ag	0,00004	0,001	0,002	–
Sb	0,00008	0,01	0,4	–
Ti	0,01	0,1	1,4	–
Cr	0,004	0,009	0,12	–
Zn	0,003	0,3	1,7	10

**Естественное содержание (ppm) некоторых металлов, вызывающих
заболевания человека
(по: [Алексеевко, 2000], с изменениями)**

Металл	Горные породы (в целом)	Уголь (как ископаемое топливо)	Морская вода	Растения (сухой вес)	Животные (сухой вес)
Cd	0,2	0,25	0,0001	0,1–6,4	0,1–3,0
Cr	100	60	0,00005	0,3–4,0	0,02–1,30
Co	25	15	0,000027	0,2–5,0	0,3–4,0
Pb	12,5	5	0,00003	1,8–50,0	0,3–35,0
Hg	0,08	–	0,00003	0,02–0,03	0,05–1,00
Ni	75	35	0,0045	1,5–36,0	0,4–26,0
Ag	0,07	0,1	0,0003	0,07–0,25	0,006–5,0
Ga	0,45	0,05	0,00001	1,0–80,0	0,2–160,0
V	135	40	0,002	0,13–5,0	0,14–2,30
Au	0,004	0,125	0,00001	0–0,012	0,007–0,030

**Классификация пищевых добавок, принятая в Евросоюзе
(<http://ru.wikipedia.org/wiki>)**

Группа индексов	Технологические функции	Индекс	Название вещества
E100 — E199 Красители	100—109	жёлтые	
	110—119	оранжевые	
	120—129	красные	
	130—139	синие и фиолетовые	
	140—149	зелёные	
	150—159	коричневые и чёрные	
	160—199	другие	165 173
E200 — E299 Консерванты	200—209	сорбаты	
	210—219	бензоаты	

	220— 229	сульфиты		
	230— 239	фенолы и формиаты (метаноаты)		
	240— 259	нитраты	240	Формальдегид
	260— 269	ацетаты (этанаты)		
	270— 279	лактаты		
	280— 289	пропиноаты (пропаноаты)		
	290— 299	другие		
E300 — E399 Антиокислители	300— 305	аскорбаты (витамин С)		
	306— 309	токоферол (витамин Е)		
	310— 319	галлаты и эриторбаты		
	320— 329	лактаты		
	330— 339	цитраты		
	340— 349	фосфаты		
	350— 359	малаты и адипаты (адипинаты)		
	360— 369	сукцинаты и фумараты		
	370— 399	другие		
E400 — E499 Стабилизаторы, загустители, эмульгаторы	400— 409	альгинаты		
	410— 419	камеди		
	420— 429	другие природные вещества		
	430—	соединения		

	439	полиоксиэтилена		
	440— 449	природные эмульгаторы		
	450— 459	фосфаты		
	460— 469	соединения целлюлозы		
	470— 489	соединения жирных кислот		
	490— 499	другие		
E500 — E599 Регуляторы pH и вещества против слёживания	500— 509	Неорганические кислоты и основания		
	510— 519	хлориды и сульфаты		
	520— 529	сульфаты и гидроксиды	E526	Гидроксид кальция
	530— 549	соединения щелочных металлов	E530	Оксид магния
	550— 559	силикаты	E553b	Тальк
	570— 579	стеараты и глюконаты		
	580— 599	другие		
E600 — E699 Усилители вкуса и аромата, ароматизаторы	620— 629	глутаматы		
	630— 639	инозинаты		
	640— 649	другие		
E700 — E799 Антибиотики	710— 713			
E800 — E899 Резерв				
E900 — E999 Прочие	900— 909	воски		
	910— 919	глазирователи		

	929	улучшающие мучные изделия	920	
			921	
			922	Пероксодисульфат калия
			923	
			924	Бромат калия
			925	
			926	
			927	
			928	
			929	
	930— 949	газы для упаковки	930	Пероксид кальция
			931	
			932	
			933	
			934	
			935	
			936	
			937	
			938	Аргон
			939	Гелий
			940	Дихлордифторметан
			941	Азот
			942	Закись азота
			943	Бутан, Изобутан
			944	Пропан
			945	
			946	
	947			
	948	Кислород		
949	Водород			
950— 969	подсластители			
990— 999	пенообразователи			
E1000 — E1999 Пищевые	эмульгатор	E1000	Холевая кислота	
	эмульгатор	E1001	Холин, соли и эфиры	

добавки. Дополнительные вещества. В том числе антифламинги.	улучшитель муки и хлеба	E1100	Амилазы
	улучшитель муки и хлеба стабилизатор, ускоритель созревания мяса и рыбы, усилитель вкуса и аромата	E1101	Протеазы: (i) протеаза (ii) папаин (iii) бромелайн (iv) фицин
	антиокислитель	E1102	Глюкозооксидаза
	стабилизатор	E1103	Инвертазы
	усилитель вкуса и аромата	E1104	Липазы
	консервант	E1105	Лизоцим
	наполнитель, стабилизатор, загуститель, влагоудерживающий агент, текстуратор	E1200	Полидекстрозы А и N
	загуститель, стабилизатор, осветлитель, диспергирующий агент	E1201	Поливинилпирролидон
	загуститель, стабилизатор, осветлитель, диспергирующий агент	E1202	Поливинилполипирролидон
	влагоудерживающий агент, глазирователь	E1203	Поливиниловый спирт
	глазирователь, загуститель	E1204	Пуллулан
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1400	Декстрины, крахмал, обработанный термически, белый и желтый
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1401	Крахмал, обработанный кислотой
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1402	Крахмал, обработанный щелочью

	стабилизатор, загуститель, связующее	E1403	Крахмал отбеленный
	эмульгатор, загуститель, связующее	E1404	Окисленный крахмал
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1405	Крахмал, обработанный ферментными препаратами
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1410	Монокрахмалфосфат
	стабилизатор, загуститель	E1411	[Дикрахмалглицерин] «сшитый»
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1412	Дикрахмалфосфат этерифицированный тринатрийметафосфатом; этерифицированный хлорокисью фосфора
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1413	Фосфатированный дикрахмалфосфат «сшитый»
	эмульгатор, загуститель	E1414	Дикрахмалфосфат ацелированный «сшитый»
	стабилизатор, загуститель	E1420	Крахмал ацетатный, этерифицированный уксусным ангидридом
	стабилизатор, загуститель	E1421	Крахмал ацетатный, этерифицированный винилацетатом
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1422	Дикрахмаладипат ацелированный
	стабилизатор, загуститель, связующее	E1423	Дикрахмалглицерин ацелированный
	стабилизатор, загуститель	E1430	Дикрахмалглицерин
	эмульгатор, загуститель,	E1440	Крахмал оксипропилированный

	связующее		
	эмульгатор, загуститель, связующее	E1441	Гидроксипропил крахмала глицерин
	стабилизатор, загуститель	E1442	Дикрахмалфосфат оксипропилированный «сшитый»
	стабилизатор, загуститель	E1443	Дикрахмалглицерин оксипропилированный
	стабилизатор, загуститель, связующее, эмульгатор	E1450	Крахмал и натриевой соли октениллантарной кислоты эфир
	эмульгатор, загуститель	E1451	Ацетилованный окисленный крахмал
	стабилизатор, глазирователь	E1452	Крахмал и алюминиевой соли октениллантарной кислоты эфир
		E1501	Бензилованный гидрокарбон
		E1502	Бутан-1, 3-диол
	разделяющий агент	E1503	Касторовое масло
		E1504	Этилацетат
	пенообразователь	E1505	Триэтилцитрат
		E1510	Этанол
		E1516	Моноацетат глицерина
	влагоудерживающий агент, наполнитель	E1517	Диацетат глицерина (диацетин)
	влагоудерживающий агент	E1518	Триацетин
	наполнитель	E1519	Бензиловый спирт
	влагоудерживающий, смягчающий и диспергирующий агент	E1520	Пропиленгликоль
	пеногаситель	E1521	Полиэтиленгликоль
		E1525	Гидроксиэтилцеллюлоза

Exxx

Вещество **не входит** в список пищевых добавок, разрешённых к применению в пищевой промышленности в Российской

	Федерации (<i>Приложение 1 к СанПиН 2.3.2.1293-03</i>)
Exxx	Вещество входило в список пищевых добавок, допустимых к применению в пищевой промышленности Российской Федерации в период с 2003 года по 1 августа 2008 года (СанПиН 2.3.2.2364-08)
Exxx	Вещество входит в список пищевых добавок, допустимых к применению в пищевой промышленности Российской Федерации в качестве вспомогательного средства для производства пищевой продукции (<i>n.2.25.2 СанПиН 2.3.2.1293-03</i>)
Exxx	Вещество входит в список пищевых добавок, запрещённых к применению в пищевой промышленности других стран, но допустимых в Российской Федерации

Запрещённые в РФ добавки.

- E121 — Цитрусовый красный 2 (**краситель**)
- E123 — Красный амарант (**краситель**)
- E128 — 03.09.2007. Красный 2G (**краситель**)
- E216 — Пара-гидроксibenзойной кислоты пропиловый эфир, группа **парабенов** (**консервант**)
- E217 — Пара-гидроксibenзойной кислоты пропилового эфира натриевая соль (**консервант**)
- E240 — **Формальдегид** (**консервант**)

Неразрешённые в РФ добавки — это добавки, которые не тестировались или проходят тестирование, но окончательного результата пока нет.

- E127 — **Эритрозин** — запрещен в ряде стран
- E154 — Коричневый FK
- E173 — **Алюминий**
- E180 — Рубиновый литол BK
- E388 — Тиопропионовая кислота
- E389 — Дилаурилтиодипропионат
- E424 — Курдлан
- E512 — **Хлорид олова(II)**
- E537 — Гексацианоманганат железа
- E557 — Силикат цинка
- E912 — Эфиры монтаниновой кислоты
- E914 — Окисленный полиэтиленовый воск
- E916 — Кальция йодат
- E917 — Калия йодат. На пищевых упаковках может указываться как КЮЗ (йодноватокислый калий).
- E918 — Оксиды азота
- E919 — Нитрозил хлорид

- E922 — Персульфат калия
 - E923 — Персульфат аммония
 - E924b — Бромат кальция
 - E925 — Хлор
 - E926 — Диоксид хлора
 - E929 — Пероксид ацетона
- Разрешены в России, но запрещены в Евросоюзе:
- E142 — синтетический пищевой краситель Зелёный S
 - E425 — конжак, конжаковая мука, конжаковая камедь и конжаковый глюкоманнан

Образцы вопросов, включенных в билеты для сдачи дифференцированного зачета

1. Экология как наука об экологических системах. Ее связь с другими естественными и социально-гуманитарными науками: биологией, химией, геологией, экономикой, историей.
2. Особенности организации экосистем экваториальных и влажных тропических лесов.
3. Атмосфера и ее слои. Гидросфера. Потoki воздушных и водных течений. Климаты Земли.
4. Особенности организации экосистем тундр.
5. Литосфера и биогеохимические провинции. Химические элементы и их соединения в биосфере. Представление о кларках.
7. Особенности организации экосистем саванн.
8. Живое вещество и его роль в биосфере. Биокосные тела.
9. Особенности организации экосистем тайги.
10. Биологический круговорот и роль живых организмов в перераспределении и аккумуляции химических соединений. Биогенные горные породы.
11. Особенности организации и функционирования экосистем субтропических влажных лесов.
12. Потoki энергии и веществ в биосфере. Оценка притока солнечной энергии и характера ее распределения по поверхности Земли.
13. Особенности организации и функционирования экосистем широколиственных лесов умеренного пояса.
14. Экосистема, биогеоценоз, биосфера. Экосистема: элементы, компоненты (блоки) и связи между ними, функциональное устройство.
15. Особенности организации и функционирования экосистем средиземноморского типа.
16. Продуценты, консументы, редуценты. Продукция и биомасса. Распределение консументов в трофических сетях.
17. Особенности организации и функционирования экосистем степей и прерий.
18. Особь и окружающая среда. Необходимость успешного размножения.

- Миграции. Периоды покоя. Экологические факторы.
19. Общий характер биотического круговорота кислорода.
 20. Экологические факторы. Толерантность, представление об оптимальности и пессимальности. Лимитирующие факторы и закон Либиха.
 21. Общий характер биотического круговорота углекислого газа.
 22. Динамика популяций и ее типы. Механизмы регуляции динамики.
 23. Общий характер биотического круговорота азота.
 24. Природная зональность и общая картина распределения экосистем. Биомы как основные типы экосистем.
 25. Общий характер биотического круговорота фосфора.
 26. Подходы к сохранению биологического разнообразия. Место человека в экосистемах прошлого и настоящего.
 27. Загрязнение и его типы. Парниковый эффект. Озоновые дыры. Радиационное загрязнение. Эвтрофикация.
 28. Будущее биосферы. Глобальная экология и законы Коммонера. Принципы современной охраны природы.
 29. Влияние загрязняющих соединений на состояние популяций человека. ПДК.
 30. Концепция устойчивого развития. Биосфера и ноосфера. Гипотеза Геи.
 31. Особенности организации и функционирования экосистем сухих восточноазиатских лесов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература к лекционному курсу

- Мовчан В. Экология человека. С.-П.: Изд-во Петербургск.ун-та: 2004. 288с.
- Прохоров Б.Б. Социальная экология. М.: Академия, 2008. 412 с.
- Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Академия, 2003. 319 с.
- Сергеев М.Г. Основы экологии, ч. 1 Новосибирск, 2005. 109 с.
- Сергеев М.Г. Основы экологии, ч. 2. Новосибирск, 2007. 108 с.
- Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М.:Дрофа, 2004, 412 с. и более поздние издания.
- Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. М.: Академия, 2007. 351 с.

Дополнительная литература к лекционному курсу

- Агесс П. Ключи к экологии. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 97 с.
- Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Логос, 2000. 626 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества: в 2 тт. М.: Мир, 1989. 667+477 с.
- Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: Наука, 1988. 245 с.

- Вронский В.А. Экология: Словарь-справочник. Ростов-н/Д.: Феникс; М.: Зевс, 1997. 571 с.
- Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М., Низовцев Е.М., Сергеев М.Г., Степанова Д.Ч., Филипенко М.Л., Шумный В.К. Общая биология. М.: Научный мир, 2001.
- Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. М.: Форум - Инфра-М, 2002. 255 с.
- Голубев В.С., Шаповалова Н.С. Человек в биосфере. М.: Варяг, 1995. 128 с.
- Добровольский В.В. Основы биогеохимии. М.: Академия, 2003. 397 с.
- Емельянов А.Г. Основы природопользования. М.: Академия, 2008. 296 с.
- Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. М.: Академия, 2007. 190 с.
- Круть И.В., Забелин И.М. Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества. М.: Наука, 1988. 415 с.
- Максаковский В.П. Географическая картина мира: Книга 1. М.: Дрофа, 2003. 496 с.
- Максаковский В.П. Географическая картина мира: Книга 2. М.: Дрофа, 2004. 480 с.
- Маргалев Р. Облик биосферы. М.: Наука, 1992. 214 с.
- Мир географии: География и географы. Природная среда. М.: Мысль, 1984. 367 с.
- Небел Б. Наука об окружающей среде: 1-2 тт. М.: Мир, 1993.
- Неспокойный ландшафт. М.: Мир, 1981. 192 с.
- Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 2002. 334 с.
- Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрейя-2000, 1999. 610 с.
- Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: 1-4 кн. М.: Мир, 1994-1995.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 639 с.
- Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Журнал "Россия Молодая", 1994. 367 с.
- Родионова И.А. Глобальные проблемы человечества. М.: Аспект-Пресс, 1994. 143 с.
- Розанов С.И. Общая экология. СПб.: Лань, 2001. 288 с.
- Степановских Прикладная экология. М.: Юнити, 2003, 747 с. Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы: Справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1987. 523 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Сергеев М.Г. *Слайды курса «Экология (для химиков 1-го курса)»* // <http://fen.nsu.ru/fen.phtml?group=posob&topic>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Ноутбук, медиа-проектор, экран.

- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Химия».