

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)**

**БИОЛОГИЯ С ЭКОЛОГИЕЙ
(ЭКОЛОГИЯ:
Основы общей экологии, экология
человека, медицинская экология)**

Курс 1-й, 1-й семестр

Рабочая программа

Блок 1 — Базовая часть

Специальность
31.05.01 — Лечебное дело

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
Очная

Новосибирск
2017

Рабочая программа предназначена для студентов I курса Института медицины и психологии, обучающихся по специальности «Лечебное дело». В её состав включены: программа курса лекций, семинаров и лабораторных занятий, перечень основных понятий предмета, структура курса, правила сдачи дифференцированного зачёта, приёма контрольных заданий, задания для самостоятельной работы, список литературы. Приведены примеры вариантов контрольных работ, образцы вопросов билетов дифференцированного зачёта.

Составители

Н. С. Батурина, к.б.н., ст. преп.

Л. Б. Пшеницына, к.б.н., доц.

М. Г. Сергеев, д.б.н., проф.

© Новосибирский государственный
университет, 2017

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Биология с экологией (Экология)" входит в состав Базовой части Блока 1 специальности "Лечебное дело". Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук НГУ кафедрой общей биологии и экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными аспектами экологией человека, аут-, дем- и синэкологией, экологических принципах рационального природопользования и охране здоровья человека.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинарские и лабораторные занятия, проверочные работы на семинарских занятиях, семестровые контрольные работы, коллоквиум, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме проверочных работ на семинарских занятиях и сдачи всех обязательных домашних заданий, семестровые контрольные работы. Формы рубежного контроля определяются решениями Ученого совета, действующими в течение текущего учебного года. Итоговый контроль – дифференцированный зачёт.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е. Программой дисциплины предусмотрены 16 часов лекционных и 16 часов лабораторных/семинарских занятий, 1 семестровая контрольная работа и 1 коллоквиум, а также 4 часа самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа "Биология с экологией (Экология)" составлена в соответствии с требованиями действующих образовательных стандартов к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки специалистов по специальности «Лечебное дело».

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование у будущих врачей общего профиля и исследователей в области биомедицины общих представлений об экологических системах, закономерностях их организации и функционирования и об экологии человека.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- 1) изучение взаимодействия организма и факторов среды;
- 2) формирование представлений о популяционных системах, в том числе у человека, и об их динамике;
- 3) изучение структурных основ организации и функционирования природных и трансформированных сообществ живых организмов в биосфере;
- 4) формирование представлений об экологии человека и основах медицинской экологии;
- 5) знакомство с экологическими принципами природопользования и охраны природы;
- 6) формирование представлений о здоровье человека в аспекте концепций биосферы и устойчивого развития.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Биология с экологией (Экология)» является дисциплиной Базовой части Блока 1 специалитета по направлению 31.05.01 — Лечебное дело. Дисциплина реализуется на Факультете естественных наук НГУ кафедрой общей биологии и экологии.

Результаты освоения дисциплины «Экология» используются в следующих дисциплинах данной ООП:

- Биология
- Гигиена
- Генетика
- Инфекционные болезни
- Основы безопасной жизнедеятельности.

Актуальность изучения курса определяется постоянно усиливающимся антропогенным прессом на биосферу, современную трансформацию и исчезновение многих естественных экосистем, снижением уровня биоразнообразия, увеличением интенсивности загрязнений и соответствующим ухудшением среды существования человека, трансформацией его популяций и изменением места в локальных экосистемах и в биосфере.

3. Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника

общекультурных:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

общепрофессиональных:

готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7);

способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-9);

профессиональных:

в области медицинской деятельности:

способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания (ПК-1);

способность и готовность к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях (ПК-3);

способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения (ПК-4);

готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания (ПК-5);

готовностью к определению необходимости применения природных лечебных факторов, лекарственной, немедикаментозной терапии и других методов у пациентов, нуждающихся в медицинской реабилитации и санаторно-курортном лечении (ПК-14);

готовность к обучению пациентов и их родственников основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, навыкам самоконтроля основных физиологических показателей, способствующим

сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний (ПК-15);
готовность к просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию навыков здорового образа жизни (ПК-16);

По окончании изучения указанной дисциплины обучающийся должен:

- понимать роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом,
- иметь представление о механизмах взаимодействия организмов и экологических факторов,
- знать последствия антропогенных воздействий на биосферу, планировать мероприятия по её охране,
- уметь анализировать влияние на состояние здоровья населения факторов окружающей и производственной среды,
- знать сравнительные характеристики естественных и нарушенных экосистем, важные для здоровья человека,
- уметь 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 з.е.

Итоговый контроль. Для контроля усвоения дисциплины учебным планом предусмотрен дифференцированный зачёт.

Текущий контроль. В течение семестра выполняются 1 семестровая контрольная работа, принимается 1 коллоквиум. Результаты текущего контроля служат основанием для выставления оценок в ведомость контрольной недели в Институте медицины и психологии и учитывается при итоговой оценке знаний по предмету.

Наименование разделов и тем	Количество часов				
	Лекции и	Семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
Введение в экологию	5	2	–		7
Аутэкология	1	2	–	1	4
Демэкология	2	1	1	1	5

Синэкология	4	4	2	1	11
Экология и современные проблемы человечества	4	4	–	1	9
Итого по курсу:	16	13	3	4	36

Программа курса лекций

Введение в экологию

1. Что такое экология? Как она родилась, развивалась, зачем она нужна? Экологические воззрения античности. Осознание места человека в природе. Постановка вопроса о влиянии воздуха, воды и других факторов на здоровье человека (Гиппократ). Формование экологии человека. Экологическая парадигма и современное общество. Экология: реальность и мифы. Экологические кризисы как кризисы антропоцентрического мышления.

Экология как наука об экологических системах. Её становление, биологические и географические основы, связи с другими естественными и социально-гуманитарными науками: биологией, медициной, химией, геологией, экономикой, историей.

2. Основные факторы, обуславливающие распределение жизни на Земле. Солнечная система, орбита и характер вращения Земли. Основные энергетические потоки. Литосфера. Строение земной коры и формирование рельефа. Атмосфера и её слои. Теплообеспеченность, атмосферное давление и влагооборот. Гидросфера. Потоки водных течений. Биосфера. Живое вещество в биосфере. Его функции (по В.И. Вернадскому).

3. Дифференциация природной среды. Зональность, секторность, высотная поясность. Климаты. Геохимические провинции: влияние специфики микроэлементного состава на здоровье населения. Общий характер распределения химических элементов в живом веществе в целом и в человеке в частности.

Аутэкология

Особи и организмы в экосистеме. Особь и окружающая среда. Экологические факторы. Толерантность, представление об оптимальности и пессимальности. Общая приспособленность. Адаптации различного типа. Необходимость успешного размножения и сложные жизненные циклы. Миграции. Биологические ритмы (внутренние, внешние). Фотопериодизм. Периоды покоя. Примеры адаптаций у человека.

Демэкология

Представление о популяции. Популяции как пространственные группировки особей одного вида. Генетическая и фенотипическая структура популяции.

4. Половая и возрастная структура популяции. Её особенности у человека: растущие, стабильные и стареющие популяции. Кривые выживания. Динамика популяций. Основные подходы к её описанию. Демографические таблицы. Их использование для прогнозирования изменений популяций человека. Модели Т.Р. Мальтуса и П.-Ф. Ферхюльста. Врождённая скорость роста и поддерживающая ёмкость среды. Экспоненциальный и логистический рост. Механизмы регуляции динамики. Пространственная структура популяционной системы вида (на примере человека и возбудителей заболеваний). Жизнеспособность популяции. Генетически эффективный размер популяции. Эколого-эволюционные эффекты в малых популяциях человека.

5. Экологические ниши: эволюция концептуальных представлений от Дж. Гринелла до Дж.Э. Хатчинсона. Потенциальная и реализованная ниша.

Синэкология

Представления об экосистеме (А.Дж. Тенсли). Потоки энергии как основа существования экосистемы. Основные типы экосистем по источникам энергии. Функциональное устройство экосистем. Структура экосистемы: элементы, компоненты (блоки) и связи между ними. Продуценты, консументы, редуценты. Биотические взаимодействия в экосистеме, в том числе взаимодействия важные для человека: комменсализм, эксплуататор–жертва, мутуализм. Симбиоз и его формы: мутуализм, комменсализм, паразитизм. Функциональные характеристики экосистемы. Основные параметры потока энергии в экосистеме. Продукция и биомасса. Пространственное устройство экосистем. Динамика экосистем. Нарушения, или катастрофы. Флуктуации. Понятие о сукцессиях.

6. Основные типы экосистема суши и их оценка с медицинской точки зрения.

Основные типы наземных биомов (особенности организации, функционирования и динамики экосистем), место в них человека, риски для здоровья людей:

- экваториальные и влажные тропические леса,
- саванны,
- влажные субтропические леса,
- сухие субтропические леса, в том числе средиземноморского типа,
- пустыни и полупустыни,
- степи и лесостепи, включая прерии и лесопрерии,
- широколиственные леса,
- тайга,
- тундры и полярные пустыни.

Водные экосистемы и их оценка с медицинской точки зрения.

Экология и современные проблемы человечества

7. Роль двух глобальных процессов: потепления климата и роста численности людей. Научно-технический прогресс, экономика и потребление. Популяционные проблемы человека.

Глобальное потепление. Возможная роль парникового эффекта. Прогнозы изменения биосферы и перестройки условий для существования человека. Озоновые дыры. Влияние жёсткого ультрафиолетового излучения на человека.

Загрязнение и его типы, масштабы проявлений, источники. Риски и их оценка. Представление о предельной допустимой концентрации. Радиационное загрязнение. Особенности загрязнения воздушной и водной сред, почв. Влияние загрязнений на человека: химические загрязнители (канцерогенные, неканцерогенные, аллергены), шумовое и электромагнитное загрязнения, биологическое загрязнение (в том числе возбудители инфекций, паразиты и переносчики). Острое и хроническое действие атмосферных загрязнений.

8. Проблема перераспределения водных ресурсов. Ресурсы воды, в том числе пресной, их неравномерное распределение, жизненные потребности в пресной воде. Проблема "чистой" воды, стандарты питьевой воды, водопродоводная вода в разных регионах. Стоки, загрязнение. Типичные загрязнения воды и их воздействие на человека. Вода как среда для возбудителей заболеваний и паразитов.

Экология и проблема продовольствия. Возможное разнообразие видов используемых в пищу. Интенсификация производства продуктов питания и загрязнение биосферы.

Экология и здоровье человека. Дифференциация регионов по условиям проживания и по рискам. Разнообразие возбудителей болезней. Инвазионные виды и их значение для здоровья человека. Продукты питания и заболевания человека. Природные экосистемы как источник новых лекарственных препаратов.

Будущее биосферы. Глобальная экология и законы Коммонера. Концепция устойчивого развития.

Программа семинарских занятий

Занятие 1. Биогеохимические основы жизни

Вопросы:

1. Распространённость химических элементов в космосе и на Земле. Всеобщее рассеяние химических элементов. Понятие о весовых, атомных, объёмных кларках и кларках концентрации.

2. Распространённость химических элементов в оболочках Земли. Строение атомных ядер и кларки элементов в земной коре (по А.Е.Ферсману). Правило Г. Оддо и В. Гаркинса. Геохимическая классификация элементов В.М. Гольдшмидта.
3. Биофильные и биоцидные элементы. Биологическое поглощение элементов. Химический состав организмов. Биогеохимическая работа живого вещества.
4. Геохимическая деятельность человека. Показатели технофильности, специальной и общей техногенности, полноты техногенного использования, деструктивной активности техногенеза. Модуль техногенного давления.

Занятие 2. Человек и экологические факторы

Ключевые слова: адаптация, акклиматизация, биологическая адаптация, физиологическая адаптация, генотипическая адаптация, фенотипическая адаптация, биохимическая адаптация, индивидуальная адаптация, популяционная адаптация, социальная адаптация, стратегии адаптивного поведения организма человека.

Вопросы:

1. Аксиомы экологии человека.
2. Понятие об акклиматизации и адаптации.
3. Генотипическая и фенотипическая адаптации.
4. Биологическая (в том числе физиологическая) адаптация.
5. Популяционная и социальная адаптация.
6. Типы стратегий адаптации: “спринтер”, “стайер”, промежуточный тип.
7. Особенности адаптации человека к климату.
8. Человек в условиях Севера. Адаптации к низким температурам.
9. Экология человека в жарком климате. Адаптации к высоким температурам.
10. Фазы развития адаптации.

Занятие 3. Структура и динамика популяций

Вопросы:

1. Понятие о популяциях.
2. Пространственная структура популяций и территориальность.
3. Возрастная и половая структура популяций.
4. Репродуктивный потенциал популяции. Динамика численности популяций и ее типы.
5. Экологические стратегии видов.
6. Регуляция численности и плотности популяций.

Занятие 4. Биопродукционный процесс и трофическая структура экосистем

Вопросы:

1. Понятие о пищевых цепях, пищевых сетях и трофических уровнях. Концентрации токсических соединений при передвижении по пищевым цепям.
2. Понятие о биомассе и продукции.
3. Экологические пирамиды (чисел, биомасс, продуктивности) для наземных и водных экосистем (лес, степь, океан).
4. Модель энергетических потоков в экосистемах.

Занятие 5. Пространственная структура биогеоценозов. Сукцессионная динамика биогеоценозов

Вопросы:

1. Стратификационная ярусная модель лесного биогеоценоза. Адаптации и взаимодействия обитателей отдельных генетических горизонтов широколиственного леса умеренного пояса.
2. Ярусная генетико-горизонтная модель биогидроценозов.
3. Горизонтальная структура биогеоценозов.
4. Понятие о сукцессионных сериях. Причины сукцессий. Концепция климакса.
5. Типы сукцессий (первичные и вторичные, восстановительные, краткосрочные, автогенные, аллогенные, антропогенные).
6. Этапы сукцессий.

Занятие 6. Водные экосистемы

Вопросы:

1. Характеристика экологических абиотических факторов в биогидроценозах.
2. Экологические зоны пелагиали Мирового океана.
3. Экологические зоны бентали Мирового океана.
4. Особенности лентических и лотических пресноводных экосистем.
5. Адаптации животных-гидробионтов к среде обитания.
6. Адаптационные особенности растений гело-, гидро- и гидатофитов.

Занятие 7. Характеристика агроэкосистем

Ключевые слова: агроландшафт, антропохоры, вспышки численности, гербицид, Зелёная революция, инсектицид, микрозаказник, монокультура, пестицид, рудеральное растение, сегетальное растение, сорное растение, фунгицид.

Вопросы:

1. Сравнительная характеристика агроэкосистем и естественных биогеоценозов.
2. Понятие о культурных растениях.
3. Понятие о сорных растениях. Борьба с сорными растениями и её последствия.
4. Понятие о сельскохозяйственных вредителях. Экологические взрывы насекомых-вредителей. Борьба с насекомыми-вредителями и её последствия.
5. Почва и сельское хозяйство.
6. Демографическая ситуация в сельской местности.

Занятие 8. Проблемы урбоэкологии

Ключевые слова: гетеротрофная экосистема, мегаполис, микрокосмы, рециклизация отходов, синантропные виды, урбанизация, урбоценоз, экологическая безопасность, экореконструкция, экореставрация, экосити.

Вопросы:

1. Рост городского населения в современном мире.
2. Отличительные черты урбоценозов.
3. Актуальные проблемы современного города:
 - а) изменение микроклимата и его последствия;
 - б) проблема чистого воздуха;
 - в) проблема водообеспечения;
 - г) увеличение количества отходов и его последствия;
 - д) шумовое загрязнение;
 - е) электромагнитные поля и их воздействие на население;
 - ж) информационная перегрузка и особенности социальных условий.
4. Здоровье городского населения.
5. Концепция чистого города.

5. Образовательные технологии

Обучение проводится по традиционной лекционно-семинарской системе с использованием мультимедийных технологий, интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции).

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

Фонд оценочных средств по курсу "Экология" включает вопросы для самостоятельной работы, текущего контроля знаний и вопросы для дифференцированного зачета.

Примерные вопросы для самостоятельной работы

Тема: Организация и функционирование степных биомов.

Вопросы:

1. Положение биома в биосфере. Климатические характеристики. Биологический спектр.
2. Вертикальная и горизонтальная структура сообщества.
3. Продуценты, их проблемы и адаптации (размеры, соотношение надземных и подземных частей, наиболее характерные экологические группы, размерные характеристики листьев, разнообразие их форм, способы размножения). Наиболее известные представители.
4. Консументы, их проблемы и адаптации (морфология, размеры тела, покровы, окраска). Типы питания и приспособления к ним. Образ жизни (одиночный, парный, стадный, постоянство местообитаний или миграции). Способы коммуникации (зрительные, слуховые, обонятельные и прочие сигналы). Наиболее известные представители.
5. Значение биома в биосфере. Место в нем человека и использование его ресурсов. Риски для здоровья людей.

Примерные задания для самостоятельной работы

Тема: Характеристика агроэкосистем.

Задания:

1. Составьте кластер, используя следующие понятия: агроценоз, биологический метод борьбы, вспышка численности, гербицид, загрязнение среды, инсектицид, культурное растение, монокультура, пестицид, рудеральное растение, сегетальное растение, сельскохозяйственный вредитель.
2. Заполните таблицу: «Сравнение естественного биогеоценоза и агроэкосистемы».

Характеристика	Естественный биогеоценоз	Агроценоз
Используемая энергия		
Управление		

экосистемными процессами		
Биологическое разнообразие		
Длительность существования		
Устойчивость		
Длина пищевых цепей		
Преобладающий тип пищевых цепей		
Замкнутость круговорота		

3. Проанализируйте значение указанных характеристик агросистем.

Характеристика	Плюсы	Минусы
Преобладание монокультур		
Использование пестицидов		
Применение биологических способов борьбы		
Присутствие сорных растений		
Присутствие листогрызущих насекомых		

Примерный перечень вопросов для промежуточного контроля

1. Биологическое поглощение элементов. Кларки живого вещества. Химический состав организмов. Геохимическая работа живого вещества.
2. Содержание химических элементов в организме человека. Геохимическая деятельность человека.
3. Понятие об экологических факторах. Классификация экологических факторов. Действие экологических факторов на организмы.

Представление об экологической толерантности.

4. Температура среды как экологический фактор. Влияние температуры на жизненные процессы. Адаптации животных к действию температурного фактора. Пойкило- и гомойотермность.
5. Модель энергетических потоков в экосистемах.
6. Биотический потенциал. Чистая скорость размножения и смертность в популяциях. Кривые выживания.
7. Динамика популяций и её типы.
8. Адаптационные возможности человека. Типы адаптаций.
9. Типы и этапы сукцессий.
10. Особенности адаптации человека к климату. Человек в условиях Севера.
11. Особенности адаптации человека к климату. Экология человека в аридном климате.

Примерные задания к контрольной работе

Вариант 1

1. Экспоненциальный и логистический рост численности популяций. Модели Т.Р. Мальтуса и П.Ф.Ферхюльста. Механизмы регуляции динамики численности популяций.
2. Изобразите экологические пирамиды биомасс, чисел и продукции для наземных и водных экосистем (лес, степь, океан).
3. Приведите по два примера растений и животных с узкой и широкой экологической валентностью.

Вариант 2

1. Этапы сукцессий. Сравнительная характеристика начальных и заключительных стадий сукцессии.
2. Изобразите графики разных типов динамики популяций и прокомментируйте их.
3. Сравните характеристики r - и K -стратегов.

Вариант 3

1. Понятие о популяции. Свойства популяции. Пространственная и временная структура популяции.
2. Изобразите и прокомментируйте кривую экологической валентности.
3. Сравните адаптивные характеристики людей тропического и арктического

ТИПОВ.

Оценивание обучающихся проводится в соответствии с критериями, перечисленными в действующем Положении "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в Новосибирском государственном университете".

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта. Для допуска к зачёту студенту необходимо сдать контрольные и проверочные работы в указанные сроки. Зачёт по решению кафедры может проводиться как в устной, так и в письменной форме на основе ответов на вопросы билетов. Каждый билет включает по три вопроса.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

- Медицинская экология. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 208 с.
Мовчан В. Экология человека. СПб: Изд-во Петербургск.ун-та, 2004. 288с.
Пшеницына Л.Б. Общая экология. Материалы к практическому курсу. Новосибирск, 2007.
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.

б) дополнительная литература

- Агаджанян Н.А., Гичев Ю.Л., Торшин В.И. Экология человека. М.–Новосибирск, 1997. 355 с.
Агесс П. Ключи к экологии. Л.: Гидрометеиздат, 1982. 97 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.
Дрё Ф. Экология. М.: Атомиздат, 1976. 164 с.
Иванов В.П., Васильева О.В., Иванова Н.В. Общая и медицинская экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. 508 с.
Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. Санкт-Петербург: Petros, 1999. 255 с.
Небел Б. Наука об окружающей среде: 1-2 тт. М.: Мир, 1993.
Прохоров Б.Б. Экология человека. М.: Academia, 2003. 319 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.

Риклефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.

Степановских А.С. Прикладная экология. М., Юнити-ДАНА, 2003, 751 с.

Экологическое состояние территории России. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 128 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Сергеев М.Г. Слайды курса «*Error! Reference source not found.*» //

<http://fen.nsu.ru/fen.phtml?group=posob&topic>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Ноутбук, медиа-проектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

Авторы:

М. Г. Сергеев

Н. С. Батурина

Л. Б. Пшеницына