

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»
Институт естественных наук

Принято

Ученым советом Института
естественных наук СВФУ
Протокол № 1
«27» сентября 2018 г.



Утверждаю

Директор ИЕН

В.Е. Колодезников

«27» сентя 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по экологии

Для приема по направлению:

05.04.06- Экология и природопользование

Профиль- Устойчивое развитие Арктики
(совместная программа г.Хоккайдо, Япония)

Форма обучения: очная

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА: СОБЕСЕДОВАНИЕ

Якутск, 2018 г.

1. Разработчики: Васильева Г.С., доцент каф. экологии, к.б.н.; Миронова С.И., д.б.н. профессор.

2. Форма проведения вступительного экзамена: собеседование

3. Требования к уровню подготовки абитуриентов

Общие положения. Собеседование проводится с целью определения рейтинга поступающих в магистратуру и отбора поступающих в магистратуру. По результатам собеседования формируется пофамильный перечень лиц, прошедших вступительные испытания, ранжированных по мере убывания итоговых рейтинговых баллов (с их указанием). Собеседование оформляется соответствующим протоколом, который хранится в отборочной комиссии.

Знание английского языка не ниже уровня А2-В1.

4. ПРОГРАММА вступительного экзамена в магистратуру по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» (Устойчивое развитие Арктики (совместная программа с Университетом Хоккайдо, Япония))

1. Экология как наука о надорганизменных системах, их структуре и функционировании. Общие понятия о системе и ее элементах, структуре и связях.

2. Краткая история развития экологии. Основные этапы развития экологии. Вклад зарубежных и отечественных ученых в формирование экологических наук: Ж.Б.Ламарка, А.Декандоля, П.С.Палласа, А.Гумбольта, К.Ф.Рулье, Э.Геккеля, Н.А.Северцова, Ч.Дарвина, Г.Ф.Морозова, В.Н.Сукачева, В.В.Догеля, С.С.Шварца, Н.П.Наумова, Т.А.Работнова, М.С.Гилярова, А.Тенесли, В.И.Вернадского, Г.Одума, Ю.Одума, Р.Уитеккера, Р.Риклефса, Р.Дажо, Э.Пианка, В.Тишлера, Ф.Рамада, И.А.Шилова и др.

3. Развитие экологии в XX и начала XXI вв. Оформление основных направлений экологических исследований. Современный этап развития экологии и природопользования. Социальная роль экологических знаний. 4. Определение экологии как одной из важнейших отраслей научных знаний. Определение экологии Э.Геккелем. Роль Ч.Дарвина в формировании экологии как науки.

5. Место экологии в системе биологических наук. Взаимосвязь экологии с другими науками. Общая и частная экология, популяционная и экосистемная экология. Формирование общей экологии.

6. Основные разделы экологии: аутоэкология, демэкология, синэкология. Подразделение экологии по отношению к предметам изучения — экология микроорганизмов, грибов, растений, почв, животных, человека, сельскохозяйственная, промышленная, общая и т.д.; по средам и компонентам — экология суши, пресных водоемов, морей, Крайнего Севера, высокогорий, химическая, радиационная и т.д.

7. Методы экологических исследований. Математические методы и математическое моделирование в экологии.

8. Современные проблемы экологии. Взаимосвязь экологии с охраной природы. Применение экологических знаний при разработке мер по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Охрана и рациональное использование окружающей среды — необходимый этап современного развития общества.

9. Определение, структура и эволюция биосферы. Определение понятия биосферы Ж.Б.Ламарком, В.И.Вернадским, Н.Ф.Реймерсом, Ф.Рамандом и др. Распределение жизни в биосфере.

10. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Живое, косное и биокосное вещества, слагающие биосферу. Роль живого вещества в биосфере. Геохимическая роль живого вещества. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского. Границы биосферы. Основные компоненты биосферы: атмосфера, литосфера и гидросфера. Важнейшие признаки биосферы. Эволюция биосферы.

11. Источник энергии в биосфере. Фотосинтез. Возникновение биосферы. Формирование современной биосферы. Распределение жизни в биосфере. Солнечная радиация как основной источник энергии в биосфере. Фотосинтез — главный определяющий элемент генезиса биосферы. Роль фотосинтезирующих растений в резком повышении содержания кислорода в атмосфере и в формировании почв. Процессы биологизации поверхности Земли. Космическая роль зеленых растений.

12. Понятие экосистемы. Основные структуры экосистем. Разнообразие сред биосферы. Разнообразие видов животных и растений. Системный подход в изучении живого. Общие понятия об экосистеме, ее элементах, структуре и связях. Иерархическая организация систем. Уровни организации живой материи: молекулярно-генетический, онтогенетический, популяционно-видовой и биогеоценологически-биосферный. Характеристика экологической иерархии живых организмов: вид, популяция, биоценоз, экосистема и биосфера. Концепции экосистем (А.Тенсли) и биогеоценозов (В.Н.Сукачев). Экосистема как основная структурная единица биосферы. Структурные элементы экосистемы: биотоп — неорганический субстрат и биоценоз — совокупность живых организмов. Агроэкосистемы. Учение о биоценозах В.Н.Сукачева. Основные компоненты биоценоза: абиотическое окружение, продуценты, консументы и редуценты. Отношения организмов в биоценозах: мутуализм (симбиоз), комменсализм, нейтрализм (аменсализм), биотрофия (хищничество, паразитизм), конкуренция.

13. Пищевые цепи и сети. Пищевые взаимоотношения живых организмов — основа функционирования экосистем. Цепи и циклы питания. Пищевые цепи и пищевые сети. Звенья пищевой цепи — продуценты(автотрофы), консументы (гетеротрофы) и редуценты, или деструкторы (гетеротрофы).

Пищевые цепи выедания и цепи разложения. Трофические уровни — место каждого звена в цепи питания. Типы трофических цепей: пищевая цепь хищников, пищевая цепь паразитов и сапротрофная цепь питания. Трофические сети биоценозов.

14. Круговороты веществ и поток энергии. Различия между круговоротом веществ и потоком энергии в биосфере. Биологические и геологические круговороты. Биогеохимический круговорот. Основные типы биогеохимических круговоротов: круговорот воды, круговорот элементов в газообразной фазе и круговорот элементов в осадочной фазе. Биосферные циклы углерода, кислорода, азота, серы, фосфора и др. элементов. Круговорот воды и ее баланс на планете. Стабильность биосферы. Энергетика экосистем. Поток энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. Энергетическая эффективность растений, животных, сообществ (пищевых цепей). Редуцентное звено экосистем. Три пути возвращения питательных веществ в новые циклы поглощения: прямая передача питательных веществ от растения к растению симбиотическими организмами, детритная пищевая цепь, первичная экскреция животных (пастбищная пищевая цепь).

15. Продуктивность экосистем. Продукция экосистем. Первичная и вторичная продукция. Валовая и вторичная продукция. Первичная продукция. Значение фотосинтеза и хемосинтеза. Основные группы продуцентов наземных и водных экосистем. Продуктивность наземных и водных экосистем. Возможности увеличения первичной продукции фитоценозов. Вторичная продукция. Консументы наземных и водных экосистем. Соотношение биомассы продуцентов и консументов в наземных и водных экосистемах. Редуценты и деструкция органического вещества в экосистемах. Экологические пирамиды. Пирамиды численности, биомассы и энергии. Экологическая эффективность и КПД экосистем.

16. Возникновение потенциальной угрозы экологическому равновесию в биосфере. Разрушительное воздействие на биосферу технического прогресса и демографического взрыва.

17. Влияние промышленных и сельскохозяйственных технологий на окружающую среду.

18. Демографические проблемы и возможности биосферы. Понятие демографического взрыва. Возрастная структура населения. Миграция населения. Рост населения и его последствия.

19. Пути решения продовольственной проблемы: микробиологический путь устранения белкового дефицита, интенсификация использования белковых ресурсов Мирового океана, возможности "зеленой революции", освоение пустынь.

20. Проблема загрязнения и возможности самоочищения окружающей среды. Природа и свойства загрязнений окружающей среды. Классификация

загрязнений: физические, химические и биологические. Различия между химическими загрязнениями и накоплениями отходов.

21. Циркуляция загрязнений в атмосфере, литосфере и гидросфере. Причины загрязнения окружающей среды. Включение загрязнений в трофические сети экосистем. Глобальное и местное распространение загрязняющих веществ в биосфере.

22. Состав атмосферного воздуха и его изменение. Источники загрязнений атмосферы. Основные вещества, загрязняющие атмосферу. Последствия загрязнения атмосферы. Влияние загрязнения атмосферы на биогеохимические циклы углерода, кислорода, азота и др. элементов.

23. Влияние загрязнений атмосферы на растения. Чувствительность растений к загрязнению атмосферы. Использование растений в качестве биоиндикаторов загрязнений. Основные признаки интоксикации растений различными химическими соединениями. Накопление загрязнений в тканях растений. Экологические принципы размещения зеленых насаждений в городах и промышленных центрах.

24. Воздействие атмосферных загрязнений на животных и человека. Чувствительность живых организмов к загрязнению атмосферы. Пути интоксикации животных и человека. Симптомы отравления атмосферными загрязнениями. Основные интоксиканты животных и человека. Воздействие табачного дыма. Борьба с загрязнением атмосферы и охрана атмосферного воздуха.

25. Основные источники загрязнения почв: промышленное и сельскохозяйственное производство, транспорт и др. Циркуляция загрязнений в биосфере: атмосфера—почва—гидросфера. Почва как посредник между атмосферой и гидросферой для загрязняющих веществ.

26. Виды загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв. Виды загрязняющих веществ: минеральные и органические удобрения, пестициды, соли тяжелых металлов, радиоактивная пыль, отходы промышленного и сельскохозяйственного производств, коммунально-бытовые отходы и т.д. Возрастание роли химических удобрений в нарушении экологического равновесия в биоценозах почв. Роль химических удобрений, особенно нитратов и фосфатов в ухудшении качества пищевых продуктов. Влияние минеральных удобрений на здоровье человека и на стабильность агроценозов. Нарушение биогеохимических циклов и другие последствия загрязнения почв. Влияние загрязнений почв на флору и фауну, на биоценозы в целом.

27. Загрязнение почв пестицидами и его экологические последствия. Особая роль пестицидов в загрязнении почв. Преднамеренное распыление пестицидов для борьбы с паразитами человека и животных, с вредителями и болезнями растений, с сорняками. Виды пестицидов: инсектициды, фунгициды, гербициды, родентициды (зооциды), нематоды, арборициды, акарициды. Токсичность пестицидов и экологические последствия их

применения. Формы воздействия пестицидов — демэкологическая и биоценотическая. Прямое и косвенное воздействия пестицидов на флору, фауну и биоценозы в целом.

28. Загрязнение континентальных и океанических вод — проблема наших дней. Особенности данной проблемы: растворимость многих загрязнителей, перенос их на большие расстояния, гомогенность водной среды, незначительное содержание кислорода в воде, меняющееся в зависимости от степени загрязнения и температуры воды. Типы загрязнений вод: биологическое (микроорганизмы и способные к брожению органические вещества); химическое (всевозможные токсичные или изменяющие состав водной среды вещества) и физическое (нагревание, радиоактивность). Экологические последствия загрязнения природных вод. Воздействие загрязнений на биотические и абиотические факторы природных вод. Особенности воздействия загрязнений на проточные и стоячие воды. Процессы эвтрофикации стоячих вод. Темп и этапы эвтрофикации водоемов. Влияние человека на процессы эвтрофикации. Воздействие химических загрязнений вод на фитопланктон, макрофитов, зоопланктон, водных беспозвоночных и позвоночных животных. Влияние отдельных химических и тепловых загрязнений на состояние водных биоценозов.

29. Экологические условия Крайнего Севера. Климатические условия, природные зоны, распространение многолетней мерзлоты.

30. Экологические последствия радиоактивных осадков. Источники радиоактивных осадков. Циркуляция радиоактивных осадков. Условия, благоприятствующие накоплению радиоактивных элементов в почве. Способность поглощения радиоактивных осадков различными почвами. Движение радиоактивных элементов по пищевым цепям. Загрязнение радиоактивными элементами пищевых продуктов. Накопление радиоактивных элементов в пищевых цепях. Заражение радиоактивными осадками поверхностных вод. Воздействие радиоактивных осадков на пищевые цепи в море.

31. Экологические последствия загрязнений, вызванных атомной промышленностью. Атомная промышленность как источник радиоактивного загрязнения: при добыче и обогащении ископаемого сырья, при использовании его в реакторах, при переработке ядерного топлива в установках. Движение и накопление радиоактивных элементов в наземных и водных цепях питания. Экологические последствия загрязнений, вызванных атомной промышленностью. Судьба ядерных отходов в биосфере. Перспективы развития атомной промышленности в мире, в связи с ростом потребности в электроэнергии.

32. Основные причины деградации биоценозов и разрушения биосферы. Причины разрушения растительного покрова на Земле: уничтожение лесов, чрезмерная пастьба скота, пожары. Обезлесение и опустынивание территорий. Воздействие индустриального общества на биоценозы. Упрощение экосистем под воздействием человека. Рекреационное воздействие на биоценозы. Смена сообществ. Сокращение растительного покрова в результате интенсификации сельскохозяйственного производства. Эрозия и нарушение структуры почв. Уничтожение флоры и фауны — результат сверхинтенсивной хозяйственной деятельности человека. Мероприятия по сохранению естественных биоценозов. Экологический мониторинг и экологическая токсикология. Научные основы экомониторинга и экотоксикологии. Определение экомониторинга и экотоксикологии их цели и задачи. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем. Критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории.

33. Загрязнение окружающей среды, основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения: предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые уровни (ПДУ), предельно допустимые сбросы (ПДС) в воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания и биосубстратах. Понятие поллютант (загрязнитель), ксенобиотик. Уровни загрязнения: локальный, региональный, глобальный. Классификация токсических факторов, токсический эффект. Типы токсического воздействия загрязняющих веществ на живой организм: цитотоксическое, тератогенное, генетическое. Пути первичного токсического эффекта. Вторичный токсический эффект. Прямое и косвенное воздействие токсикантов. Понятие порогового уровня. Дозы ЛД50 и ЛД100.

34. Виды мониторинга и пути его реализации. Виды мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-экологический, биологический, радиационный, экотоксикологический. Мониторинг природных сред: воздушный, водный, почвенный. Фоновый мониторинг. Средства реализации мониторинга. Экотоксикологический мониторинг: санитарно-токсикологический, экологический и биосферный. Биоиндикация и биотестирование в системе экологического мониторинга. Методы биоиндикации и биотестирования, понятие тест-организма (объекта).

35. Классификация загрязнителей. Химические факторы: тяжелые металлы, диоксины и их производные, пестициды, ароматические углеводороды. Закономерности их химических превращений и взаимодействия с биологическими объектами. Пути поступления токсикантов. Понятие биоконцентрирование (биоаккумуляция). Трансформация токсических веществ в экосистемах. Миграция поллютантов по трофическим цепям.

36. Ограниченность ресурсов биосферы — один из главных аспектов кризиса окружающей среды. Основные факторы, сдерживающие развитие хозяйственной деятельности человека: запасы энергии, ресурсы сырья, воды и пищи. Запасы энергии. Типы источников энергии, используемых человеком: невозобновляемые и неисчерпаемые в масштабе планеты. Доля энергии, используемой человеком. Основные виды топлива, используемых для энергетических нужд. Запасы топлива на планете. Использование ядерной и термоядерной энергии. Пути решения энергетической проблемы на Земле.

37. Ресурсы сырья. Невозобновляемость части ресурсов сырья. Возобновляемые ресурсы сырья. Охрана и рациональное использование сырьевых ресурсов планеты. 38. Ресурсы воды. Рост водопотребления на Земле. Проблема истощения запасов пресной воды. Потребление воды промышленностью и сельским хозяйством. Охрана и рациональное использование водных ресурсов на планете.

39. Запасы продуктов питания. Проблема питания и возможности ее решения.

40. Метод системного анализа, или математического моделирования, как средство изучения и прогнозирования природных процессов. Сущность метода математического моделирования. Этапы построения математических моделей. Анализ математических моделей. Возможности системного анализа экологических ситуаций.

41. Биоресурсы Земли — биологическая основа жизнедеятельности людей. Возобновляемость биологических ресурсов. Основные принципы рационального использования биологических ресурсов. Биологические ресурсы как источники пищевых продуктов, технологического сырья, лекарственных препаратов и т.д. Рекреация и туризм. Классификация биологических ресурсов. Сохранение недеградированных экосистем, создание заповедников и других охраняемых территорий. Пути сохранения разнообразия живого. Сохранение и поддержание генетического разнообразия жизни. Оптимизация процессов эксплуатации и экологический мониторинг природных экосистем. Оптимизация антропогенного воздействия и рекреационного использования природных комплексов.

5. Оценивание

Критерии собеседования в магистратуре

Конкурсный отбор кандидатов осуществляется на основе итогового рейтингового балла.

Последний состоит из 3 частей:

- баллы за экзамен собеседования по билету, составленному по программе вступительного испытания.

- показатели по работе в системе Минприроды Якутии и заслуги перед РС (Я) и РФ.

- стаж работы в системе Минприроды Якутии.

Итоговый рейтинговый балл рассчитывается как сумма 3 показателей:

а) балла, полученного по результатам экзаменационной части собеседования (до 50 баллов – базовые ответы на 1 вопрос – до 15 баллов, 2 вопрос - до 15 баллов, 3 вопрос до 15 баллов, дополнительные уточняющие вопросы до 5 баллов).

Если по результатам всех показателей конкурса кандидаты получают одинаковый по значению итоговый рейтинговый балл, то более высокий рейтинг занимают соискатели, имеющие более высокий балл по экзаменационной части собеседования.

Тематика вопросов для собеседования разрабатывается эколого-географическим отделением экологического направления ИЕН СВФУ и утверждается директором ИЕН СВФУ.

б) до 30 баллов предоставляется по показателям работы в системе Минприроды Якутии и заслуги перед РС (Я) и РФ.

в) до 20 баллов предоставляется за стаж работы в системе Минприроды Якутии

6. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 495 с.
2. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: Учеб. пособие/А.Г. Ветошкин. – М.: Высш. шк., 2008. – 397 с.: ил.
3. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы /Под ред. Т.В. Гусевой. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 192 с. – (Высшее образование).
4. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных Н.В. Экология и эко-номика природопользования/ Под ред. проф. Гирусова Э.В., проф. Лопатина В.Н., изд-во «Единство», М., 2010.
5. Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р., Шерман П. Экономический анализ воздействия на окружающую среду. -М.: ВИТА, 2009.- 273с.
6. Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. Учебное пособие для студентов. - М., 2002.
7. Дубовик О.Л. Экологическое право: Учебник. -М.: Проспект, 2008.- 584с.
8. Карманова СВ., Карманов В.В., Цыбина А.В. Методы минимизации воздействий промышленных предприятий на окружающую среду. Учебное пособие. – ПГТУ: Изд-во Пермь, 2006.
9. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 2009. – 576 с.
10. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учебник. – М.: МГУ, 2006. 624 с. (Классический университетский учебник).
11. Масленникова, И.С. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов [Текст]: учеб. пособие для вузов/ И.С. Масленникова, Н.Л. Пономарев и др. – Изд. 2 – е, испр. и доп. – СПб.: СПбГИЭУ, 2007. – 497с.: ил. – Библиогр.; с. 494 . – 7000 экз. – ISBN 5 – 88996 – 207 – 8.
12. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Т.1. Пер. с англ. - М.: Издат. группа "Прогресс-Пангея", 1993. 256 с. Т.2. Пер.с англ. - М.: Издат. группа "Прогресс-Пангея", 1994. 336 с. Т.3. Пер.с англ. М.: Междунар. изд-во "Галактика", 1996. 400 с.
13. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. Т.1. Пер. с англ. - М.: Мир, 1993. 424 с. Т.2. Пер. с англ. - М.: Мир, 1993. 336 с.
14. Носкова Екатерина Михайловна СИСТЕМНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ ЦИРКУМПОЛЯРНОЙ ЗОНЫ

15. Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. – 261 с. 4
16. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика: Теория и практикум: Учеб. пособие. / Под ред. А.П. Хаустова. – М.:Изд-во РУДН, 2006. - 613 с.
17. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы: учеб. пособие / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2009. – 272с.
18. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. В 4-х книгах. Кн. 1. Народонаселение и пищевые ресурсы: Пер. с англ. - М: Мир, 1994. - 340 с.Кн.2. Загрязнение воды и воздуха: Пер. с англ. - М.: Мир, 1995. - 296 с.Кн.3. Энергетические проблемы человечества:Пер. с англ. - М: Мир, 1995. - 291 с.Кн.4. Здоровье и среда в которой мы живем: Пер. с англ. - М: Мир, 1995. - 191 с.
19. Самойлович Р.Л. СОС в Арктике, [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с.
20. Сорокин Н. Д. Охрана окружающей среды на предприятии в 2009 году. - СПб.: Изд-во "ВИС", 2009. - 695 стр.
21. Степановских А. С. Общая экология. Москва: Юнити-Дана, 2015.
22. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятий: Теория и практика. – М.: Издательство «Ось-89», 2007. – 512 с.
23. Тулякова О. В. Экология: учебное пособие Москва: Директ-Медиа, 2013.
24. Экокультура: в поисках выхода из экологического кризиса. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. 344 с.
25. Экология города: Учебное пособие. / Под ред. Проф. В.В. Денисова. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ», 2008. – 832 с.
26. Экология нефтегазового комплекса: Учеб. пособие: в 2т./Под общей редакцией А.И. Владимирова – Нижний Новгород, изд-во «Вектор ТиС», 2007. – 532 с.
27. Экология. Попов В.Ф., Толстихин О.Н. (БГУЭП; 2013, 388с.) (pdf) ... Якутск: 2013. - 288
28. Экология: Учебное пособие /Под ред. проф. В.В. Денисова. – Ростов н/Д.: Изд-кий центр «МарТ», 2002. 23.Ягафарова Г. Г., Леонтьева С. В., Сафаров А. Х., Ягафаров И.Р. Современные методы переработки нефтешламов // М.: Химия, 2010.- 190с.
29. Ягафарова Г.Г. Экологическая биотехнология в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности: Учеб. пособие / Уфа: УГНТУ, 2001. - 214с.

30. Ягафарова Г.Г., Сафаров А.Х. Микроорганизмы и окружающая среда: Учеб. пособие. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2005. - 206с..

Интернет-ресурсы

Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий:

[электронный ресурс]. – URL <http://www.iqlib.ru>

Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. –

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система: [электронный ресурс]. – URL <http://window.edu.ru>

Сайт МПР и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/>

<https://alleng.org/d/ecol/ecol118.htm>

Ассоциация «Экологическое образование»	www.aseko.org
«Берегиня» (газета)	http://www.seu.ru/members/bereginya/
Гильдия экологов	http://ecoguild1.narod.ru/
Гринпис Российское представительство	http://www.greenpeace.org/russia_ru/
Движение Дружин по охране природы	http://dop.environment.ru/
Зеленый крест Российское отделение	http://www.greencross.ru/
WWF (Всемирный фонд дикой природы)	http://www.wwf.ru/
Институт содействия общественным инициативам (ИСАР)	www.isarmos.ru/
Институт «Экоюрис» - эколого-правовая организация по защите прав граждан на здоровую окружающую среду	webcenter.ru/~ecojuris/
Организация объединенных наций	http://www.un.org/russian/
Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА)	http://www.refia.ru/index.php?19+3
«Россия в окружающем мире» (ежегодник)	http://eco-mnepu.narod.ru/book/
Социально-Экологический Союз (СоЭС)	http://www.seu.ru/
ФАО (FAO UN)	http://www.fao.org/
Фонд им.В.И.Вернадского	http://www.vernadsky.ru
Центр экологической политики России	anzuz@glas.apc.org
Центр охраны дикой природы	www.ecopolicy.ru/
«Экология и жизнь» (журнал)	www.ecolife.ru
Экологический центр «Дронт»	http://www.dront.ru/
ЮНЕПКОМ	http://www.unepcom.ru
ЮНЕСКО	http://www.unepcom.ru