ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”
Ректор НГТУ
_____ А.А. Батаев
_____2017 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

03.02.08 - Экология

(технические науки)

Программа-минимум
содержит 21 стр.

Новосибирск
2017

Программа кандидатского экзамена составлена на основе программы – минимум, разработанной экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по сельскохозяйственным наукам (инженерным агропромышленным специальностям) при участии Московского университета природообустройства и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, утверждённой приказом Министерства образования Российской Федерации (Минобразования России) N 697 от 17.02.2004 г.

Программу составил:
Зав. кафедрой инженерных проблем экологии НГТУ
д.т.н., профессор В.В. Ларичкин

Программа обсуждена и одобрена
Ученым советом факультета летательных аппаратов
протокол №___2___от «__20__» ____марта_____ 2017 г.
Председатель Ученого совета ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко

Ответственный за основную образовательную программу
д.т.н., профессор В.В. Ларичкин

Введение

В основу настоящей программы положены следующие разделы: общая экология; агроэкология; охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по сельскохозяйственным наукам (инженерным агропромышленным специальностям) при участии Московского университета природообустройства и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева.

1. Общая экология

1. Экология: определение, объекты изучения, фундаментальные и прикладные функции и задачи. Структура экологии. Место экологии в системе научных знаний. История развития экологии как науки, аутэкология, дем-экология, синэкология, инженерная экология.

2. Основные этапы развития экологии. Отличие современных представлений об экологии от определения Э.Геккеля. Экология — теоретическая основа охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.

3. Определение понятия «среда». Закономерности распределения организмов в среде. Классификация экологических факторов. Концепция экологических факторов. Концепция лимитирующих факторов. Толерантность, зоны оптимума и пессимума. Взаимодействие экологических факторов. Изменение отношения организмов к экологическим факторам. Границы толерантности у разных видов и у разных популяций одного вида.

4. Общие закономерности приспособления организмов к условиям жизни. Особенности адаптации к экстремальных условиям жизни. Принципы экологической классификации организмов. Живые организмы — индикаторы среды как комплекса экологических факторов.

5. Трофические группы организмов как функциональные элементы, определяющие основные типы отношений в природе между организмами.

6. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, паразитизм, комменсализм, конкуренция, хищничество, синойкия, антибиоз, форезия, зоохория и т.д. Распространение и значение разных форм биотических отношений в природе, в различных типах сред и в разных зонально–климатических условиях. Система «хищник–жертва».

7. Определение понятия «популяция» в экологии, систематике и генетике. Идентичны ли понятия «биологический вид» и «популяция»? Статистические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы её выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Динамика биомассы. Понятие биопродуктивности.

8. Характер пространственного размещения особей в популяции и его выявление. Типы размещения особей и самих популяций в пространстве. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяций. «Плотность насыщения» как показатель ёмкости среды. Оптимальная эксплуатация популяций.

9. Определение понятия «сообщество». Таксономический состав и функциональная структура сообществ. Видовое, структурное и генетическое разнообразие сообществ и его значение. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества в процессе природной сукцессии и при антропогенных воздействиях. Структура сообществ в оптимальных и пессимальных условиях. Анализ состава сообщества: индексы разнообразия, диаграммы определения обилия, градиентный анализ, пространственно–временное размещение.

10. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш. Экологическая ниша человека как биологического вида.

11. Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хорологические единицы биосферы. Составные компоненты, функциональная и трофическая структура экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Количественный анализ экосистем. Биотический круговорот как важнейшая функциональная характеристика экосистем.

12. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды.

13. Понятие о биогеоценозе. Его функциональная и пространственная организация. Соотношение понятий: биогеоценоз и экосистема, экотоп и биотоп, зооценоз и фитоценоз, ландшафт.

14. Основные типы динамики экосистем и их практическое значение. Циклические флюктуации. Классификация биогеоценотических сукцессий. Сукцессии развития. Сингенез, филоценогенез, эндогенез. Структурные особенности экосистем на разных этапах сукцессий, соотношение разнообразия, биомассы, продукции.

15. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии и их виды. Значение сукцессий при моделировании и прогнозировании состояния экосистем.

16. Классификация экосистем, их методологическое и практическое значение. Механизмы управления экосистемами. Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Антропогенная трансформация экосистем.

17. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой сообществ. Выявление критических точек состояния экосистем при антропогенных воздействиях. Структурные показатели, характеризующие ухудшение или деградацию экосистем. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.

18. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. «Пирамида продукций» и «пирамида биомасс». Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и частая, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря.

19. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Определение понятия биосфера. «Поле существования жизни». Живое вещество. Важнейшие черты биосферы. Состав биосферы.

20. Структурная организация веществ и функции живого вещества в биосфере. Уровни структурной организации веществ в биосфере. Функции живого вещества.

21. Круговороты биогенов. Геологический и биологический (биотический) круговороты. Интенсивность биологического круговорота. Системообразующие функции биологического круговорота.

22. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение. Пути перемещения воды; вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме.

23. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.

24. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические,

анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу.

25. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот. Симбиотические и свободноживущие организмы — фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.

26. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.

27. Круговорот серы. Биологическое значение серы. Резервный фонд серы. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.

28. Особенности круговорота калия. Ионный и твёрдый сток. Антропогенное вмешательство в биогеохимические круговороты и его последствия. Влияние сельского хозяйства на миграцию химических элементов.

29. Биотехносфера и ноосфера. Своеобразие биогеохимических циклов миграции. Воздействие человека на биосферу. Нарушение человеком основных принципов естественного устройства биосферы. Биотехносфера. Ноосфера. Основные предпосылки создания ноосферы по В.И. Вернадскому.

30. Эволюция биосферы. Возникновение биосферы. Уровни организации биосферы. Тенденции изменения окружающей среды. Биологическая стабилизация.

31. Биосфера — открытая система. Замкнутые системы. Теория открытых систем. Необходимые условия для возникновения самоорганизации в различных системах природы.

32. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

33. Общая классификация методов экологических (агроэкологических) исследований. Особенности применения.

34. Виды полевых опытов; их оценка и характеристика — типичность, точность, достоверность, документальность, принцип единственного различия.

35. Задачи и этапы организации экологических исследований на полевых стационарах.

36. Методы отбора и подготовки к анализу образцов почв, растений, зерна.

37. Методы экстракции токсичных веществ и очистки экстрактов.

38. Формы миграции ионов тяжёлых металлов в почвах. Типы и функции биогеохимических барьеров.

39. Методы изучения миграции и трансформации веществ в почвах и ландшафтах.

40. Почвенно-зоологические и микробиологические методы анализа токсикантов в агроэкосистемах.

41. Использование метода биотестирования, биоиндикации для диагностики токсикантов в системе «почва–растение».

42. Методы структурной диагностики гумусового состояния почв агроэкосистем.

43. Классификация методов физико-химического анализа. Особенности их применения в экологических исследованиях.

44. Хроматографические методы. Особенности их использования в экологических исследованиях.

45. Потенциометрические и спектрофотометрические методы анализа в экологических исследованиях.

46. Особенности применения газоанализаторов в экологических исследованиях.

47. Гидробиологические методы исследований в экологии.

48. Теория и практика применения метола сорбционных лизиметров в экологических исследованиях.

49. Дистанционные методы исследования природных ресурсов, экосистем, состояния окружающей природной среды.

50. Использование картографирования в экологии. Характеристика картографических материалов природоохранного назначения.

51. Экологический риск, методы и критерии его оценки.

2. Агроэкология

1. Агроэкология: определение, цели и задачи; объекты изучения; место в ряду естественно–научных дисциплин; теоретические и методологические основы. Сущность экологизации сельскохозяйственного производства.

2. Природно–ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и экологические основы его рационального использования. Земельные ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Водные ресурсы. Биологические ресурсы. Значение в сельскохозяйственном производстве. Современное состояние и особенности использования. Понятия: природоёмкость, ресурсоёмкость, экологоёмкость производства.

3. Понятие «агроэкосистемы». Агроэкосистемы — природные системы, трансформируемые с целью повышения биологической продуктивности. Классификация агроэкосистем. Свойства. Функции.

4. Сравнительный анализ функционирования естественных экосистем и агроэкосистем. Идентичность, особенности проявления и отклонения основных экологических законов, правил и эмпирических следствий во взаимосвязях в природных и искусственных (создаваемых человеком) ценозах (закон внутреннего динамического равновесия, закон генетического разнообразия, закон необходимого разнообразия, закон оптимальности и др.).

5. Сравнительный анализ круговорота питательных веществ; схема связей энерго- и массообмена; биогеохимические циклы в естественных экосистемах и агроэкосистемах.

6. Современные тенденции изменения агроэкосистем и их продуктивности. Падение энергетической эффективности сельского хозяйства как проявление закона снижения энергетической эффективности общего природопользования.

Воздействие агроэкосистем на биосферу.

7. Функционирование агроэкосистем в условиях техногенеза. Понятия «техногенез», «загрязнение окружающей среды». Классификация загрязняющих факторов. Специфика пространственно–временного распространения и негативного проявления техногенных загрязнений в различных типах агроландшафтов, природных средах. Особенности функционирования агроэкосистем в условиях загрязнения. Последствия техногенных воздействий на агроэкосистемы. Возможности снижения и предотвращения нежелательных воздействий.

8. Основные направления негативного воздействия интенсивного сельскохозяйственного производства на природные комплексы и их компоненты. Интенсивное земледелие и животноводство — сферы повышенного экологического риска. Техническая осуществимость, экономическая оправданность, социальная целесообразность, экологическая допустимость — исходные условия внедрения научно-технического прогресса в сельском хозяйстве.

9. Почвенно-биотический комплекс (почва – растения – микроорганизмы мезофауна) — целостная материально–энергетическая подсистема био- (агро-) ценозов. Взаимосвязь и взаимозависимость компонентов ПБК. Структурно-функциональная организация ПБК в

различных экологических условиях.

10. Глобальные функции почв. Экологические функции почвы; природная сопротивляемость; буферность по отношению к загрязняющим её тяжёлым металлам, химическим веществам природного и антропогенного происхождения; способность к биологическому, физическому и химическому самоочищению. Ограниченность экологических функций почвы. Понятие об «утомляемости» почв.

11. Биогеоценотическая деятельность микробного биокомплекса и её экологическое значение. Понятие о микробной продуктивности. Химический и биологический состав микробной плазмы. Принципы и особенности функционирования микробной группировки ПБК в различных экологических условиях.

12. Особенности и принципы нормирования антропогенных нагрузок (тяжёлые металлы, остаточные количества минеральных удобрений и пестицидов, уплотнение и др.) на почвенный покров. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических элементов в почве. Оценка токсичности тяжёлых металлов (ТМ) в блоке «почва–растение».

13. Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

14. Биогенное загрязнение вод. Биогенная нагрузка и биогенные вещества. Формирование биогенной нагрузки в природно-аграрных системах. Естественные потери биогенных веществ в растениеводстве; вынос с животноводческих объектов и селитебных территорий; технологические потери в природно-аграрных системах. Воздействие природных факторов на формирование объёма биогенной нагрузки. Оценка влияния природно-аграрных систем на миграцию биогенных веществ и расчёт возможного поступления их в водотоки.

15. Специфика эвтрофирования естественных водоёмов и водохранилищ. Возможности прогнозирования эвтрофирования в связи с освоением водосборов.

Оптимизация хозяйственного освоения и использования водосборов с экологическими ограничениями. Оптимизация аграрного производства с учётом выноса биогенных веществ.

Классификация водоохранных мероприятий и их выбор для природно-аграрных систем.

16. Экологические проблемы химизации. Объективные предпосылки необходимости применения средств химизации. Химизация сельскохозяйственного производства как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Причины и особенности проявления возможных негативных последствий использования средств химизации. Факторы, определяющие поведение средств химизации в эко- и агроэкосистемах. Загрязнение природной среды, изменение товарных и токсиколого-гигиенических показателей качества сельскохозяйственной продукции. Нормирование загрязнений.

17. Целесообразные пути оптимизации использования минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Внедрение научно обоснованных систем химизации сельского хозяйства и соблюдение технологических требований; биологизация агротехнологии; интегрированная система защиты растений; применение феромонов и др.

18. Экологические аспекты применения осадков сточных вод (ОСВ). Виды и химический состав сточных вод. Удобрительная ценность сточных вод. Критерии пригодности сточных вод. Подготовка сточных вод. Особенности и условия применения. Контроль загрязнения почвы. Контроль загрязнения природных и сточных вод. Эффективность.

19. Экологические проблемы механизации. Влияние средств механизации на почвенно-биотический комплекс, воздушную среду, водные ресурсы, растительный и животный мир (развитие водной и ветровой эрозии; уплотняющее и разрушающее действие на почву в результате давления, динамического воздействия и вибрации; образование плужной подошвы и

связанные с ним последствия; увеличение тягового усилия из-за уплотнения почв; вынос земли с поля при транспортировке недостаточно очищенных корне- и клубнеплодов; химическое, механическое и акустическое загрязнение атмосферы; загрязнение топочными газами; загрязнение жидкими нефтепродуктами, смазочно-охлаждающими жидкостями и т.д.; гибель животных при сенокошении и хлебоуборке). Причинная обусловленность отрицательных экологических последствий воздействия современных средств механизации сельскохозяйственного производства и проблемы достижения природосообразности при их использовании.

20. Экологические проблемы мелиорации. Виды и целевое назначение современных мелиораций, основанных на возможности искусственного регулирования водного, воздушного, теплового, солевого, биохимического и физико-химического режимов почв и др. Мелиоративные воздействия на структурные и функциональные элементы экосистем. Возможные положительные и отрицательные изменения в окружающей среде под влиянием осушения и ирригации. Причинная обусловленность негативных экологических последствий, вызванных гидротехническими мелиорациями. Пути предупреждения и устранения. Экологическое значение культуртехнических мелиораций.

21. Прямое и косвенное неблагоприятное воздействие животноводства на окружающую природную среду. Причины, следствия.

Пастбищная система содержания сельскохозяйственных животных и вопросы охраны окружающей природной среды. Превышение природной способности пастбищ в результате отчуждения годового текущего прироста растительной биомассы — первопричина дигрессии и последующего опустынивания территории.

Охрана окружающей природной среды в связи с переводом животноводства на промышленную основу (создание крупных комплексов, птицефабрик и т.д.). Нарушение экологической сбалансированности природного цикла веществ в результате разрыва обратной связи, обусловленного отделением животноводства от земледелия, — ключевой фактор отрицательных воздействий промышленного животноводства на природные комплексы и их компоненты.

22. Экологические последствия применения подстилочного и бесподстилочного навоза и навозных стоков. Предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод при орошении сельскохозяйственных угодий стоками животноводческих комплексов. Современные способы очистки и утилизации отходов животноводческих комплексов и птицефабрик.

23. Альтернативные системы земледелия и их агроэкологическое значение. Основные принципы. Тенденции и направления развития. Органическое, органно-биологическое и биодинамическое земледелие. Возможности «биологических» агроэкосистем. Эффективность. Значение для экологической оптимизации природопользования в сельском хозяйстве.

Проблемы ведения хозяйства в условиях дефицита минеральных удобрений. Компостирование как способ возврата элементов питания в агроценозы.

24. Вермикультура и биогумус. Экологические аспекты подготовки и применения. Характеристика экологических особенностей и значимости семейства Lumbricidae (Люмбрицид). Препараты, получаемые на основе использования червей: биогумус, вермикомпосты. Их агроэкологическая оценка. Перспективы биогумуса как удобрения пролонгированного действия для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Возможности применения вермикультуры в животноводстве, медицине и др. Использование червей при решении проблемы создания замкнутых циклов производства в сельском хозяйстве.

25. Роль биотехнологии и генной инженерии в решении задач экологизации сельского хозяйства. Экологическая биотехнология. Перспективы расширения автотрофных,

гетеротрофных и редуцентных функций агроэкосистем. Значение для формирования замкнутых циклов производства в сельском хозяйстве. Возможности увеличения производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции на основе биопроизводства. Использование для сохранения и воспроизводства биологического разнообразия.

26. Понятие устойчивости эко- (агроэко-)систем. Показатели устойчивости. Факторы, определяющие устойчивость агроэкосистем. ПБК (почвенно-биотический комплекс) и устойчивость. Уязвимость, толерантность, гетерогенность агроценозов.

27. Основы устойчивого, продуктивного и безопасного функционирования сельскохозяйственных экосистем. Адаптивный потенциал («самоочищение» и «самовосстановление», механизм сопротивляемости растений действию антропогенных факторов и др.) агроэкосистем.

28. Ведение сельского хозяйства в условиях экстремальных экологических ситуаций. Сельскохозяйственная реабилитация нарушенных агроэкосистем. Концепция конструирования устойчивых агроэкосистем.

29. Оптимизация ландшафта сельскохозяйственных районов как фактор повышения устойчивости агроэкосистем. Агроландшафты. Структурно–функциональные свойства. Значение при решении задач интенсификации сельскохозяйственного производства и рационального использования абиотических и биотических факторов. Агроэкологический подход к использованию биогеохимического потенциала территории.

30. Экологический аспект управления процессами саморегуляции организмов в агроэкосистемах. Ландшафтно–экологический анализ и прогноз. Понятие — оптимальный ландшафт. Докучаев В.В. об оптимальном сочетании компонентов ландшафта. Цели, сущность, перспективы и целесообразные направления оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов. Концепция ландшафтно-экологического земледелия.

31. Проблемы производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Понятие «качество продукции». Сущность и существенность понятия «экологически безопасная продукция». Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах: тяжёлые металлы (Hg, Cd, Fe, Pb, As, Cu, Zn); остаточные количества пестицидов; нитраты, нитриты; радиоактивные элементы; диоксины; микотоксины; полихлорированные бифенилы. Лекарственные средства (антибиотики, гормональные и сульфаниламидные препараты, нитрофураны, регуляторы роста и т.д.), применяемые в сельском хозяйстве, как возможные добавки к пищевым продуктам.

32. Источники загрязнения. Формы нахождения в сельскохозяйственной продукции и почве. Основные факторы, влияющие на поведение токсикантов в системе «почва–растение–животное–человек». Влияние токсикантов на биохимический состав растений. Действие токсикантов на человека и теплокровных животных.

33. Основные направления по предотвращению и снижению загрязнения сельскохозяйственной продукции. Задачи нормирования. Регламентация производства экологически безопасной продукции. Экономический механизм стимулирования производства безопасной продукции. Сертификация качества.

34. Рациональное использование биоресурсов — важный источник пополнения сырья и продовольствия. Характеристика диких биологических ресурсов. Современный их потенциал, пространственное распределение, масштабы освоения, качество использования. Формирование системы рационального вовлечения биологических ресурсов в хозяйственный оборот на экологической основе. Переход от промысла к хозяйству. Фермерское и плантационное разведение. Одомашнивание и окультуривание.

35. Агроэкологический мониторинг. Его роль в совершенствовании управления и

организации функционирования агроэкосистем. Цели. Задачи. Принципы проведения. Научная и производственная подсистемы агроэкологического мониторинга. Объекты. Содержание. Организация информационной базы данных.

36. Источники радионуклидов в агросфере. Поведение радионуклидов в почве. Накопление радионуклидов растениями. Перенос радионуклидов по сельскохозяйственным цепочкам с участием сельскохозяйственных животных. Миграция радионуклидов в агроценозах и моделирование этих процессов.

37. Действие ионизирующих излучений на растения, животных и агроценозы. Радиационный мониторинг сферы сельскохозяйственного производства. Принципы ведения сельскохозяйственного производства и комплекс защитных мероприятий с повышенным содержанием радионуклидов.

38. Направления организации природоохранной деятельности в системе агропромышленного комплекса. Возможное содержание комплексных планов и программ охраны природы на сельскохозяйственных предприятиях. Роль специалистов сельского хозяйства в формировании и внедрении природосообразных производственных систем, технологий, средств, приёмов и т.д. Опыт хозяйств по формированию системы ведения сельского хозяйства на экологических принципах.

39. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» и экологические требования в сельском хозяйстве.

3. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

1. Охрана окружающей среды — междисциплинарный научный комплекс. Определение понятия. Принципы охраны окружающей природной среды. Принципы природоохранной деятельности.

2. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Биотическая регуляция природной среды. Действие принципа Ле Шателье в биосфере. Нарушение принципа Ле Шателье. Сохранение устойчивости жизни.

3. Климатический, биологический и экологический пределы роста величины энергопотребления человека. Запасы информации и информационные потоки в биоте и цивилизации. Проблемы стабильности больших систем и принцип энтропности.

4. Глобальные экологические проблемы. Сущность понятия. Характеристика важнейших проблем и анализ их причинной обусловленности.

5. «Римский» клуб. Его основные доклады. Понятия «экологический кризис», «экологическая катастрофа», «безопасность прогресса». Перспективы решения глобальных экологических проблем.

6. Природные ресурсы — естественная основа развития производительных сил. Классификация по источникам и местоположению, по составу. Реальные и потенциальные, исчерпаемые (невозобновимые, возобновимые, относительно возобновимые) и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые природные ресурсы.

7. Современное потребление природных ресурсов. Основы рационального использования природных ресурсов. Экологически сбалансированное потребление природных ресурсов. Понятия: природопользование, ресурсный цикл.

8. Определение понятия «загрязнение окружающей природной среды» с экологических позиций. Параметры состояния, свойства, показатели, характеризующие реакцию окружающей среды на воздействие человека. Природные и антропогенные (биологические, механические,

микробиологические, физические, химические) загрязнения. Классификация загрязнений на системной основе. Понятие о фоновом, региональном и локальном загрязнении.

9. Факторы, определяющие современные количественные и качественные изменения окружающей среды и её природных ресурсов. Экологически опасные виды производств и объектов. Какие производства приводят к наименьшему числу нарушений в природных системах? «Законы» экологии (природы) Б. Коммонера.

10. Экологические аспекты энергетики. Структура производства и потребления энергии, прогноз изменений. Правомерно ли сравнивать энергопотребление и энергоёмкость России и стран Западной Европы, США?

Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

11. Экологические аспекты промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Характер и особенности воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты и целесообразные направления формирования системы природоохранных мероприятий (по выбору). Промышленные катастрофы и меры защиты.

12. Экологические последствия функционирования различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП).

13. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Оптимизация ландшафта селитебных территорий.

14. Охрана атмосферного воздуха. Строение и газовый состав атмосферы. Источники загрязнения и основные загрязнители. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Отрицательное влияние загрязнённого воздуха на природные комплексы и их компоненты, на человека. Динамика распространения загрязнений. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Мероприятия по охране атмосферного воздуха. Совершенствование технологических процессов с целью сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу. Нормы и правила по охране атмосферного воздуха.

15. Кислотные осадки. Понятие кислотности. Распространение кислотных осадков. Источники кислотных осадков. Влияние кислотных осадков на экосистемы. Прогноз на будущее. Стратегия борьбы с кислотными осадками.

16. Парниковый эффект. Источник углекислого и других «парниковых» газов. Возможные последствия потепления. Стратегия борьбы с парниковым эффектом.

17. Нарушение озонового экрана. Природа и назначение озонового экрана. Формирование и разрушение озонового экрана. Озоновая «дыра». Борьба с истощением запасов озона.

18. Охрана водных ресурсов. Значение водных ресурсов. Водные ресурсы мира и России. Круговорот воды в природе. Учёт и оценка водных ресурсов. Гидрохимические характеристики. Динамика водопотребления. Проблемы роста потребления пресной воды.

19. Загрязнение внутренних водоёмов и грунтовых вод. Основные виды и источники загрязнения. Распространение и трансформация загрязнителей. Самоочищение вод. Влияние загрязнения вод на человека, животных, растительность, качество сельскохозяйственной продукции.

20. Водный баланс и водные мелиорации в России. Проблемы основных рек, внутренних морей и озёр страны. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Проблемы охраны малых рек. Бессточные и водооборотные системы водопользования. Задачи

оптимизации водопользования в сельском хозяйстве и пути их решения. Методы очистки сточных вод. Организация водного хозяйства в России. Нормы и правила по охране вод.

21. Основные особенности Мирового океана и его роль в динамической системе Земли. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязнённых вод с судов в море; привнос загрязнений по стокам рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа.

22. Охрана геологической среды и недр. Минеральные ресурсы и задачи их рационального использования. Особенности извлечения полезных ископаемых из недр Земли. Динамика добычи. Виды потерь при добыче и первичной обработке полезных ископаемых, их влияние на состояние окружающей среды. Нарушения природной среды при добыче полезных ископаемых и возможные их последствия.

23. Основные принципы рационального использования полезных ископаемых. Замкнутый цикл переработки полезных ископаемых. Задачи повышения степени извлечения минерального сырья из недр. Комплексный подход к использованию минерально-сырьевых ресурсов. Природоохранные требования к добывающим комплексам.

24. Земельные ресурсы. Проблемы рационального использования и охраны. Почвенный покров — один из главнейших ресурсов. Почва как элемент окружающей природной среды и её роль в биотическом круговороте веществ. Современное состояние почвенного покрова Земли. Земельный фонд мира. Земельные ресурсы России. Эффективность использования.

25. Основные факторы и последствия антропогенного воздействия из почвы. Землепользование на промышленных предприятиях, в городах, населённых пунктах. Повышение и сохранение плодородия почв — ключевая задача охраны и рационального использования земельного фонда.

26. Система почвоохранных мероприятий. Природное обоснование основных направлений охраны земель. Решение задач охраны земельных ресурсов в системе землеустройства. Нормы и правила по охране и рациональному использованию земельных ресурсов.

27. Охрана и рациональное использование растительного мира. Растения как важнейшая составная часть биосферы и компонент биогеоценозов. Их значение в жизни и хозяйственной деятельности человека. Растительные ресурсы мира и России. Классификация растительного покрова. Проблемы использования растений человеком (пищевые, лекарственные, декоративные растения и др.) и вопросы их охраны.

28. Характер и направленность неблагоприятных антропогенных воздействий на растительные сообщества. Влияние загрязнения на растения и их сообщества. Растения — индикаторы загрязнённости окружающей среды. Роль растений в детоксикации вредных загрязнителей окружающей среды. Устойчивость растений к фитотоксикантам.

29. Организация охраны растительности. Виды растений, внесённые в Красные книги. Порядок внесения растения в Красную книгу. Охрана растительного покрова как действенная мера сбережения почв. Охрана сенокосов, лугов и пастбищ. Особенности и основные принципы охраны растительности.

30. Леса — важнейший компонент биосферы. Многофункциональная роль леса в обеспечении экологического равновесия. Средообразующее, биологическое, хозяйственное значение. Природоохранная роль леса в сфере сельскохозяйственного производства и значение лесных насаждений в оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов. Леса и лесные ресурсы мира и России.

31. Влияние антропогенных нагрузок на лесные экосистемы, виды и последствия неблагоприятных антропогенных воздействий. Проблемы комплексного и рационального

использования лесных богатств. Система мероприятий по охране леса.

32. Охрана и рациональное использование животного мира. Животный мир как активный элемент биосферы. Многообразное значение животных в природе. Важность проблемы сохранения и рационального использования животного мира. Биоценотические связи животных и растений. Животные — активные почвообразователи и опылители растений.

33. Влияние деятельности человека на динамику численности и видовой состав животных. Сокращение численности некоторых видов животных под прямым и косвенным воздействием человека. Вымирающие, находящиеся под угрозой исчезновения и редкие виды. Виды животных, внесённые в Красные книги. Уровни охраны животного мира. Национальная стратегия охраны животного мира. Закон об охране и использовании животного мира.

34. Животные «полезные» и «вредные» для сельскохозяйственного производства, относительность этого понятия. Положительное и отрицательное воздействие сельскохозяйственного производства на диких животных и места их обитания. Разумное сочетание интересов сельского, лесного и охотничьего хозяйства. Контроль за численностью животных и её регулирование. Охрана сельскохозяйственных животных. Домистикация (одомашнивание) диких животных.

35. Особенности охраны и использования в сельском хозяйстве диких пчёл, насекомых–опылителей растений, хищных насекомых, дождевых червей, моллюсков и других беспозвоночных.

36. Использование морских биологических ресурсов. Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова. Морские млекопитающие: состояние и регулирование. Рыбные ресурсы внутренних водоёмов и их использование. Рыборазведение.

37. Понятие — биологическое разнообразие (БР). Экологическое и экономическое значение БР. Структура БР. Воздействие человека на БР. Сохранение естественных местообитателей. Создание искусственных биогеоценозов. Развитие «центров выживания» и размножения. Расширение спектра окультуренных и одомашненных видов. Направленное изменение свободноживущих видов. Создание генетических банков семян, клеток, тканей, органов.

38. Красные книги. Целевое назначение. Содержание. Порядок ведения. Периодичность издания.

39. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Определение понятия ООПТ. Назначение, положение в системе естественных ресурсов, роль в обеспечении комплексного решения природоохранных задач. Классификация и общая характеристика особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, государственные природные заказники, национальные природные парки, музеи–заповедники, памятники природы, курортные и лечебно-оздоровительные зоны.

40. Географические принципы, экологические основы и социально–экономические предпосылки формирования ООПТ. Функциональные особенности заповедников и других видов охраняемых природных территорий. Биосферные заповедники и их значение. Федеральный закон Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях». Краткая характеристика.

41. Необходимость международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Основные принципы, направления, формы и методы сотрудничества. Объекты международной охраны природы, их классификация. Международные природоохранные соглашения, проекты и программы по вопросам охраны природы.

42. Проблема интеграции экологии, экономики и политики. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Программа всемирного сотрудничества

— «Повестка для на XXI век». Необходимость перехода мирового сообщества к новой модели развития цивилизации — к устойчивому экологически сбалансированному развитию.

43. Принципы нормирования загрязнений. Особенности нормирования загрязнителей в различных природных средах. Метрологическое обеспечение аналитического контроля. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в природных средах (воздух, вода, почва, растительность, животные организмы), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые сбросы (ПДС). Методы установления этих характеристик (показателей).

44. Комплексный анализ окружающей природной среды. Допустимая антропогенная нагрузка на окружающую среду. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок.

45. Научные основы мониторинга окружающей среды. Блок–схема системы мониторинга. Классификация состояний природной среды, реакций природных систем, источников и факторов воздействия, охватываемых системой мониторинга. Организация наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Аналитические методы наблюдений за уровнем загрязнения природной среды.

46. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия.

47. Моделирование в экологии. Понятие общей теории систем и системного подхода. Управляемые системы и их особенности. Методы системного анализа.

48. Основные принципы и подходы к моделированию экосистем. Модели экологических систем. Принципы построения имитационных систем. Глобальное моделирование. («Пределы роста», 1972 г., «За пределами роста», 1994 г. и др.).

49. Динамические модели агроэкосистем. Моделирование процессов тепло- и влагопереноса в почве, тепло- и влагопереноса в посеве. Моделирование фотосинтеза, газообмена, роста и развития растений. Комплексная модель продукционного процесса и её программная реализация. Идентификация и верификация моделей. Перспективы использования моделей в агроэкологии.

50. Безотходные и малоотходные технологии и производства — важное условие рационального природопользования. Понятие безотходного и малоотходного производства. Основные критерии и принципы. Цикличность материальных потоков. Ограничение воздействия на окружающую среду. Рациональность организации на различных уровнях природопользования. Оценка экологичности технологических процессов.

51. Возможные направления формирования безотходной и малоотходной технологии в различных отраслях производства. Целесообразные направления и пути создания безотходных и малоотходных производств в системе агропромышленного комплекса. Экономическая и экологическая эффективность. Государственная программа «Отходы».

52. Экологическая экспертиза как специфический вид природоохранной деятельности. Задачи и цели экологической экспертизы. Принципы. Объекты. Научно–теоретические основы и методы экологической экспертизы. Примерное содержание модели экспертизы. Требования к экспертам.

53. Федеральный закон Российской Федерации об экологической экспертизе. Характеристика основных положений. Зарубежный опыт организации и проведения экологической экспертизы.

54. Понятие об оценке риска технологий и управления риском. Общие вопросы анализа риска технологий. Элементы и методы оценки риска и управления риском.

55. Понятие о природно-хозяйственной (биоэкономической) системе. Природоёмкость производства и экологическая техноёмкость территории. Сущность и содержание

экономического ущерба. Механизм формирования. Структура. Методы определения: прямого счёта, аналитический, балансовый, эмпирический. Их особенности и области применения.

56. Ущербоёмкость производства. Использование показателей предотвращённого экономического ущерба. Экономический оптимум загрязнения. Экономическая эффективность затрат природоохранного назначения. Классификация общественных издержек, связанных с экологическим качеством среды.

57. Задачи и содержание экономического механизма охраны окружающей природной среды. Взимание платы за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей природной среды. Нормативы платы. Определение размеров платы. Экологические фонды. Финансирование природоохранных мероприятий. Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды.

58. Понятие и основы правовой охраны природы. Методы правовой охраны природы. Права и обязанности по соблюдению природоохранного законодательства. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности. Правовая охрана отдельных элементов природы. Структура природоохранительных органов России. Их функциональные задачи.

59. Экологическое предпринимательство — важное звено в реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью. Проблема формирования рынка экологических работ, товаров и услуг. Возможные элементы структуры экологического рынка. Регулирование и стимулирование производства работ, товаров и услуг экологического назначения.

60. Понятие о природоохранных нормах, правилах и стандартах. Объекты природоохранного нормирования и стандартизации. Порядок установления норм и нормативов. Система нормативных природоохранительных актов и стандартов. Система природоохранительных нормативно–технических документов (по направлениям хозяйственной деятельности). Природоохранные нормы и правила и их учёт при разработке предплановой и предпроектной документации.

61. Информационное обеспечение природоохранной деятельности. Понятие об информации, как о важнейшем виде ресурсов, используемых современным обществом. Значение информационного обеспечения для организации и осуществления природоохранной работы. Особенности информативной экологической системы. Синтетический, аналитический и оперативный характер информации. Сбор информации природоохранного назначения и её обработка.

62. Международная справочная система источников по окружающей среде. Государственная система НТИ по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Роль кадастровой информации в комплексном управлении природопользованием.

63. Учёт и отчётность по охране окружающей природной среды. Формы государственной статистической отчётности и инструкции по её составлению.

64. Современная экологическая ситуация в Российской Федерации. Динамика загрязнений. Возрастание риска аварий и ущерба от них. Физические потери ресурсов. Экологические потери.

65. Здоровье населения. Регионы с очень острой экологической ситуацией. Национальный план действий по реализации решений Конференции ООН по окружающей среде и развитию.

66. Закон Российской Федерации “Об охране окружающей природной среды”. Характеристика.

4. Технические и биологические аспекты современной экологии.

1. Компоненты живой и неживой природы, затронутые или потенциально затрагиваемые техническими системами и хозяйственной деятельностью, другими социально–экономическими процессами в обществе;

2. Природные процессы и явления, определяющие условия существования живых организмов, состояние и использование природных ресурсов, влияющие на функционирование и эффективность технических средств и технологий, затрагивающие в той или иной степени безопасность жизнедеятельности человека и общества;

3. Структурные принципы управления техногенными устройствами и комплексами, с точки зрения обеспечения ими природоохранных, защитных, ресурсосберегающих и ресурсовозобновляющих, контрольных и измерительных функций с оценкой допустимости их техногенного вторжения в окружающую природную и социальную среду;

4. Планирование и обоснование основных направлений научных исследований по проблемам экологии, природопользования, защиты, восстановления и охраны окружающей среды;

5. Значение практического опыта в области охраны, безопасного обустройства и защиты окружающей природной среды, природопользования, научного прогнозирования и планирования при решении экологических проблем;

6. Анализ, обобщение и оценка результатов исследований, составление рекомендаций по их использованию, внедрение в производство;

7. Методология, методы и выбор объектов научных исследований, планирование экспериментов;

8. Обработка и анализ результатов исследований, их экологическая, экономическая, социальная оценка;

9. Современные методы и средства научных исследований в области общей и прикладной экологии, природопользования и оценки экологической безопасности новых технологий и защиты окружающей среды, методы планирования полевых и лабораторных экспериментов;

10. Геоинформационные системы;

11. Методы, средства и технологии экологического мониторинга окружающей среды и сооружений;

12. Методы моделирования биотических сообществ, строения и функционирования естественных и искусственных экосистем и биоценозов под воздействием человеческой деятельности и технических систем, моделирование процессов в окружающей среде;

13. Методы теории систем и системных подходов к изучению биотических и абиотических факторов и процессов в окружающей среде;

14. Методы теоретических и экспериментальных исследований в области общей и прикладной экологии, ведения экологического мониторинга и оценки допустимости и безопасности антропогенной деятельности;

15. Новые информационные технологии и технические средства;

16. Методы и средства оценки воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проектов;

17. Изменения биотических сообществ, строения и функционирования естественных и искусственных экосистем и биоценозов под воздействием человеческой деятельности и технических систем;

18. Уровни реакции живых организмов на изменение факторов окружающей среды в процессе антропогенеза;

19. Оценка потенциальной опасности традиционных систем деятельности и природопользования;

20. Методы и технологии ликвидации опасных и выработавших ресурс техногенных систем и производств;

21. Совершенствование экологически безопасных и хозяйственно эффективных методов, технических средств и технологий природопользования, обеспечивающих сохранения и восстановлении запасов природных ресурсов;

22. Методы экологического обоснования допустимой интенсивности процессов природопользования и компромиссных объёмов изъятия природных ресурсов;

23. Методы технологий и технических средств природоохранного обустройства территорий, затронутых хозяйственной деятельностью;

24. Оценка экологической эффективности технических средств защиты природной среды;

25. Методы, технические средства и технологии контроля и мониторинга состояния природной среды и технических систем;

26. Методы комплексного экологического обследования территорий, оценки их состояния и перспектив развития;

27. Экологическое нормирование качества окружающей среды;

28. Экологическая безопасность хозяйственной деятельности и надёжности технических систем;

29. Методы математического моделирования природных и антропогенных процессов в окружающей среде;

30. Методы краткосрочного и долгосрочного прогнозирования параметров окружающей среды и биотических процессов;

31. Оценка техногенного риска от создания и функционирования технических систем и хозяйственной деятельности;

32. Прогнозные методы оценки уровней антропогенного воздействия на окружающую среду;

33. Определение параметров и свойств экосистем, прямо не затронутых деятельностью, как эталонов экологического состояния территорий;

34. Глобальные экологические изменения в биосфере и их влияния на эффективность и безопасность технических систем;

35. Парадигмы и концепции в технике, инженерии и экологии;

36. Методы теории систем, системотехники, системного дизайна и синергетики в прикладной и инженерной экологии;

37. Основы методов экологического проектирования технических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности;

38. Экологически безопасные методы рециклинга, рекуперации и утилизации отходов;

39. Оценка величины экономических и экологических ущербов в окружающей среде от техногенной деятельности;

40. Технические средства и технологии минимизации уровней антропогенного загрязнения и восстановления качества природной среды;

41. Методы обработки и представления экологической информации.

5.Список литературы

Основная литература

1. *Куклев Ю.И.* Физическая экология: учебное пособие для втузов. – М.: Высшая школа, 2003 г. – 356 с. – Рекомендовано УМО.

2. Экология: учебник для вузов. / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2003 г. – 621 с. – Рекомендовано МО.

3. *Розанов С.И.* Общая экология: учебник для вузов. – СПб. и др.: Лань, 2003 г. – 288 с. – Рекомендовано МО.

Дополнительная литература

1. Агроэкология. Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: Колос, 2000 г.

2. *Акимова Т.А., Хаскин В.В.* Экология. - М.: Издат. объединение ЮНИТИ, 1998 г.

3. *Андерсон Дж. М.* Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек. - Л.: Гидрометеоиздат, 1985 г.

4. *Беккер А.А., Агаев Т.Б.* Охрана и контроль загрязнения природной среды. - Л.: Гидрометеоиздат, 1989 г.

5. *Бигон, Дж.Харпер, К.Таунсенд* Экология (в 2-х томах). - М.: Мир. 1989г.

6. *Богдановский Г.А.* Химическая экология. - М.: Изд-во МГУ, 1994 г.

7. *Букс И.И., Фомин С.А.* Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Программа курса и учебно-методические материалы. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1997 г.

8. *Бурцев С.А.* Государственная экологическая экспертиза предприятий с трансграничным воздействием. //Экологическая экспертиза. Обзорная информация. – 1995. - №2. - с. 38.

9. Водный кодекс РФ. - М.: Изд-во группа «ИнфраМ–КОДЕКС», 1996 г. - 112 с.

10. *Сладкопевцев С.А.* Геоэкологическая картография. - М.: Изд.МНЭПУ, 1996 г.

11. *Гиляров А.М.* Популяционная экология. - М.: МГУ, 1980 г.

12. *Голованов А.И. и др.* Основы природообустройства. - М.: Колос, 2001 г.

13. *Горелик Д.О., Конопелько Л.А.* Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. Аэроаналитические измерения. - М.: изд. стандартов, 1992 г.

14. *Горелик Д.О., Конопелько Л.А.* Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. - М.: изд. стандартов, 1998 г.

15. *Горшков В.Г.* Физические и биологические основы устойчивости жизни. - М.: ВИНИТИ, 1995 г.

16. *Грин Н., Стаут У., Тейлор Д.* Биология в трёх томах. - М.: Мир, 1990 г.

17. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. - Л.: Гидрометеоиздат, 1984 г.

18. Комментарий к Закону Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Под ред. С.А. Боголюбова. - М., 1997 г.

19. *Кошкарёв А.В., Каракин В.П.* Региональные геоинформационные системы. - М.: Наука, 1987 г.

20. *Кошкарев А.В, Тикунов В.С.* Геоинформатика. - М.: КартгеоцентрГеодезиздат, 1993 г.

21. *Лосев К.С., Ананичева* М.Д. Экологические проблемы России и сопредельных территорий. - М.: Изд. дом «Ноосфера», 2000 г.

22. Инженерная экология /И.И. Мазур, О.И. Молдованов, В.Н. Шишов. Т.I,II. - М.: Высшая школа, 1996 г.

23. Мир восьмидесятых годов. Пер.с англ. Под ред. Г.В. Сдасюк. - М.: Прогресс, 1989 г.

24. *Моисеев Н.Н.* Расставание с простотой. - М.: Аграф, 1998 г.

25. Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию. - М.: Прогресс, 1989 г.

26. *Никитенков Б.Ф., Лагутина Н.В., Орлова Т.Г.* Методы обследования и оценки экологической безопасности территорий. - МГУП, 2002 г.

27. *Никитенков Б.Ф., Пастухова Е.В., Лагутина Н.В. и др.* Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. - МГУП 2001 г.

28. *Одум Ю.* Общая экология. - М.: Мир, 1986 г.

29. *Одум Ю.* Основы экологии. Пер.с англ. - М.: Мир, 1975 г.

30. Ответственность перед будущим. Под ред. А.Ю. Ретеюма. - М.: Евразия, 1997 г.

31. *Протасов В.Ф., Молчанов А.В.* Экология, здоровье и природопользование в России. - М.: Финансы и статистика, 1995 г.

32. *Радкевич В.А.* Экология. - Минск: Высшая школа, 1997 г.

33. *Рамад Ф.* Основы прикладной экологии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1981 г.

34. *Ревель П., Ревель Ч.* Среда нашего обитания. В 4-х книгах. - М.: Мир, 1994 г.

35. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь–справочник. - М.: Мысль, 1990 г.

36. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия молодая, 1994 г.

37. *Рейфер А.Б., Алексеенко М.И.* Справочник по гидрометеорологическим проборам и установкам. – М.: Изд-во «Финансы», 1976 г.

38. *Сметанин В.И.* Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2000 г.

39. *Степановских А.С.* Экология. - Курган: ИПП «Зауралье», 1997 г.

40. *Степановских А.С.* Охрана окружающей среды. - М.: Изд. объединение ЮНИТИ, 2000 г.

41. *Сытник К.М. и др.* Биосфера. Экология. Охрана природы. Справочное пособие. - Киев: Наукова думка, 1987 г.

42. Толковый словарь по охране природы. Под ред. В.В. Снакина. - М.: Экология, 1995 г.

43. Управление природоохранной деятельностью в Российской Федерации. Под ред. Ю.Б. Осипова, Е.М. Львовой. - М.: Варяг, 1996 г.

44. *Шевцов К.К.* Охрана окружающей среды в строительстве. - М.: Высшая школа, 1994 г.

45. Экологический энциклопедический словарь. - М.: Изд. дом «Ноосфера», 1999 г.

46. Экология и экономика природопользования. Под ред. Э.В. Гирусова. - М.: Изд. объединение ЮНИТИ, 1998 г.

47. *Яблоков А.В., Остроумов С.А.* Охрана живой природы. - М.: Лесная промышленность, 1983 г.

48. *Яншин А.Л., Мелуа А.И.* Уроки экологических просчётов. - М.: Мысль, 1991 г.

49. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. И.М. Яшин и др. - М.: Изд-во МСХА, 2000 г.

6. Правила аттестации аспирантов по дисциплине

К сдаче кандидатского экзамена по специальности допускаются аспиранты, выполнившие задания по всем темам индивидуальных занятий и самостоятельных работ, предусмотренных графиком индивидуального плана на 1-й и 2-й год обучения.

При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в п. 7. Экзамен проводится в устной форме по билетам в присутствии, как минимум трёх членов экзаменационной комиссии. Билет состоит из трёх теоретических вопросов. Вопросы берутся из разных разделов программы-минимума кандидатского экзамена.

Оценка ответов аспирантов производится по 4-х уровневой шкале. Критерии оценки знаний претендентов на получение ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 03.02.08 – Экология (технические науки) приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Критерии оценки ответов аспирантов

Оценка	Критерии
Отлично	1. Полно раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума. 2. Чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала. 3. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 4. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
Хорошо	1. Раскрыто содержание материала в объёме программы кандидатского минимума. 2. В основном правильно даны определения, понятия. 3. Материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Практические навыки нетвёрдые
Удовлетворительно	1. Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. 2. Определения и понятия даны нечётко. 3. Допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах. 5. Практические навыки слабые.
Неудовлетворительно	1. Основное содержание учебного материала не раскрыто. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 3. Допущены грубые ошибки в определениях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.

7.Контролирующие материалы для аттестации аспирантов по дисциплине

Примеры билетов к экзамену по дисциплине.

Билет №1

1. Экологические проблемы механизации. Влияние средств механизации на почвенно-биотический комплекс, воздушную среду, водные ресурсы, растительный и животный мир (развитие водной и ветровой эрозии; уплотняющее и разрушающее действие на почву в результате давления, динамического воздействия и вибрации; образование плужной подошвы и связанные с ним последствия; увеличение тягового усилия из-за уплотнения почв; вынос земли с поля при транспортировке недостаточно очищенных корне- и клубнеплодов; химическое, механическое и акустическое загрязнение атмосферы; загрязнение топочными газами; загрязнение жидкими нефтепродуктами, смазочно-охлаждающими жидкостями и т.д.
2. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Биотическая регуляция природной среды. Действие принципа Ле Шателье в биосфере. Нарушение принципа Ле Шателье. Сохранение устойчивости жизни.
3. . Безотходные и малоотходные технологии и производства — важное условие рационального природопользования. Понятие безотходного и малоотходного производства. Основные критерии и принципы. Цикличность материальных потоков. Ограничение воздействия на окружающую среду. Рациональность организации на различных уровнях природопользования. Оценка экологичности технологических процессов.

Билет №2

1. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот. Симбиотические и свободноживущие организмы — фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.
2. Экологические проблемы химизации. Объективные предпосылки необходимости применения средств химизации. Химизация сельскохозяйственного производства как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Причины и особенности проявления возможных негативных последствий использования средств химизации. Факторы, определяющие поведение средств химизации в эко- и агроэкосистемах. Загрязнение природной среды, изменение товарных и токсиколого-гигиенических показателей качества сельскохозяйственной продукции. Нормирование загрязнений.
3. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Определение понятия ООПТ. Назначение, положение в системе естественных ресурсов, роль в обеспечении комплексного решения природоохранных задач. Классификация и общая характеристика особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, государственные природные заказники, национальные природные парки, музеи–заповедники, памятники природы, курортные и лечебно-оздоровительные зоны.