

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**"МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ"**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА "ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ АРКТИКИ"**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по направлению подготовки 20.04.01 "Техносферная безопасность"

**Квалификация – магистр
(очная, очно-заочная и заочная формы обучения)**

Составители:

Федорова О.А., к.т.н., доцент;
Васильева Ж.В., к.т.н., доцент;
Третьякова С.Ю., доцент,
Круглова Е.И., доцент

Программа утверждена на заседании кафедры экологии и защиты
окружающей среды факультета арктических технологий
Протокол № 10 от «27» апреля 2016 г.

Мурманск
2016

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа служит для подготовки к вступительному междисциплинарному экзамену в магистратуру по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность». Программа охватывает вопросы по комплексу дисциплин, изучаемых в рамках подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль "Инженерная защита окружающей среды").

ПРОГРАММА вступительных испытаний

Управление техносферной безопасностью

Структура Федеральных органов исполнительной власти. Классификация (структура) органов государственной власти в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: структура, полномочия и деятельность. Законы, положения и акты, которыми руководствуется министерство. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Законы и акты, которыми руководствуется служба. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется служба. Федеральное агентство по недропользованию. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется агентство. ФЗ «О недрах» краткое содержание. Федеральное агентство водных ресурсов. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется агентство. Водный кодекс. Краткое содержание основных глав. Управление в области использования и охраны водных объектов. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному контролю. структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Краткое содержание Регламента службы. Законы и акты, которыми руководствуется служба. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Законы и акты, которыми руководствуется служба. Федеральное агентство лесного хозяйства. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется агентство. Краткое содержание глав Лесного кодекса. Федеральное Агентство по рыболовству. Структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Законы, положения (регламенты) и акты, которыми руководствуется служба. Управление в области охраны атмосферного воздуха. Положение о Совете безопасности РФ. Структура и полномочия МЧС России. Основные задачи и функции

МЧС России. История развития МЧС России. Основные положения Правил противопожарного режима. Общие принципы обеспечения пожарной безопасности. (ФЗ РФ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". Классификация пожаров и опасных факторов пожара. Классификация веществ и материалов (за исключением строительных, текстильных и кожевенных материалов) по пожарной опасности. Классификация технологических сред по пожаровзрывоопасности. Федеральный закон о гражданской обороне. Общие положения. Полномочия органов государственной власти российской федерации в области гражданской обороны. Полномочия органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций. Права и обязанности граждан РФ в области гражданской обороны. Управление охраной атмосферного воздуха на предприятии. Управление охраной поверхностных вод от загрязнения на предприятии. Управление охраной ОС при обращении с отходами производства на предприятии.

Рекомендуемая литература

1. Ефремов, С.В. Управление техносферной безопасностью: краткий курс. <http://bzhd.spbstu.ru/docs/Upr.teh.bez.pdf>
2. Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2014. – 100 с. <http://storage.mstuca.ru/handle/123456789/7930>

Основы экологического менеджмента

История, сущность и развитие менеджмента. Понятие категории экологический менеджмент. Инструменты управления. Развитие стандартов в области развития системы экологического менеджмента (СЭМ). Потенциальные выгоды, связанные с эффективной системой управления окружающей средой. Сравнительная характеристика экологического управления и экологического менеджмента. Модель Деминга, как основа СЭМ. Область применения, основные разделы стандарта ISO 14001. Направления деятельности СЭМ. Определение, разработка и реализация экологической политики. Цели, задачи и программы экологического менеджмента. Планирование деятельности в системе экологического менеджмента. Первоначальная оценка воздействия на окружающую среду. Приоритетность деятельности при функционировании СЭМ. Выявление и ранжирование экологических аспектов деятельности предприятия. Количественные показатели планирования деятельности. Разработка, внедрение и развитие программ ЭМ. Распределение ответственности, времени и ресурсов. Законодательные и другие требования, составление реестра. Компетентность, подготовка и осведомленность (требования ISO 14001).

Обмен информацией, управление записями(требования ISO 14001). Управление и требования к документации СЭМ. Управление операциями (требования ISO 14001). Готовность к нештатным ситуациям, авариям и ответные действия (требования ISO 14001). Мониторинг и измерения, контроль соответствия. Внутренний аудит. Анализ со стороны руководства. Квалификационные требования к аудиторам. Оценка экологической результативности (требования ISO 14031). Требования к экологической маркировке (ISO 14020, ISO 14045). Экологические и экономические преимущества СЭМ.

Рекомендуемая литература

1. Годин А.М. Экологический менеджмент: учебн. пособие .Дашков и К, 2013, 88 с.
2. Енютина М.В., Костылева Л.Н., Булгакова Л.М., Кудрина Г.В. Экологический менеджмент и экологический аудит: теория и практика: учебное пособие. ВГУИТ, 2013, 186 с.

Теоретические основы защиты окружающей среды

Гетерогенные системы. Их характеристика. Классификация методов разделения гетерогенных систем. Классификация гидромеханических процессов. Уравнения материальных балансов для общих потоков и диспергированных веществ. Процесс осаждения под действием гравитационной силы. Суть методов расчета процесса (метод Стокса и метод Лященко). Влияние формы частиц и концентрации суспензии на скорость осаждения. Теоретические основы осаждения под действием центробежной силы. Фактор разделения. Критериальные зависимости процесса. Теоретические основы процесса осаждения под действием электрического поля. Фильтрация. Виды фильтрования. "Сжимаемые/несжимаемые осадки" и "сжимаемые/несжимаемые перегородки". Основное уравнение фильтрования с образованием осадка. Теоретические основы фильтрования с постепенным закупориваем пор фильтровальной перегородки. Теоретические основы центробежного фильтрования. Виды перемешивания в жидкой среде. Интенсивность и эффективность перемешивания. Процесс механического перемешивания в жидкой среде. Критериальные зависимости механического перемешивания. Процессы пневматического и циркуляционного перемешивания. Процесс псевдооживления твердого зернистого материала. Кривые псевдооживления: идеальная, реальная для моно- и полидисперсного слоя. Схемы и режимы псевдооживления: слоя с барботажем газовых пузырей, фонтанирующего, поршнеобразного и слоя со сквозными каналами. Мембранное разделение смесей. Проницаемость и селективность. Процессы обратного осмоса и ультрафильтрации.

Влияние различных факторов на процесс мембранного разделения смесей. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов. Условия проведения массопередачи и направление перехода распределяемого вещества. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Уравнение рабочей линии процесса. Движущая сила массообменных процессов. Графическое истолкование движущей силы. Формулы для расчета средней движущей силы при равновесной линейной и нелинейной зависимости. Модифицированные уравнения массопередачи. Расчет массообменных аппаратов через ВЕП и ЧЕП. Методика расчета массообменных аппаратов графическим методом (путем определения теоретических тарелок). Первый и второй законы молекулярной диффузии Фика. Закон конвективной диффузии Щукарева и закон массопроводности. Уравнения подобия конвективной диффузии. Расчет коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи. Абсорбция. Опишите типы абсорбции, физические основы абсорбции: закон Генри и закон Дальтона. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Экстракция, ректификация, коэффициент распределения. Принципиальная схема сочетания процессов экстракции и ректификации. Треугольная диаграмма. Изображение процессов разбавления и смешения на треугольной диаграмме, правило рычага. Кривая равновесия (бинодальная) на треугольной диаграмме. Методика построения бинодальной кривой. Хорды равновесия и критическая точка. Интерполяция хорд равновесия. Влияние температуры и давления на равновесие в процессе экстракции. Материальный баланс процесса экстракции, его изображение на треугольной диаграмме. Кинетические закономерности процесса экстракции. Адсорбция. Виды адсорбции. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Влияние различных факторов на равновесие в процессе адсорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности процесса адсорбции. Виды сушки. Равновесие в процессах сушки. Материальный баланс сушки. Изображение процессов сушки на I-d диаграмме Рамзина (реальная и теоретическая сушки, сушка с частичным возвратом отработанного воздуха, сушка с многократным подогревом воздуха, сушка с замкнутой циркуляцией высушивающего агента, летний и зимний режимы сушки). Кривая сушки, кривая скорости сушки и температурная кривая сушки. Классификация механических процессов. Обзор теорий измельчения. Виды классификации и прессования. Грохочение, воздушная и магнитная сепарация.

Рекомендуемая литература

1. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды. -М.: Высшая школа, 2008.
2. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теории, примеры, задачи. – М.:Лань, 2013.

3. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / под ред. А.С. Степановских. - М.: ЮННТИ-дАНА, 2000.
4. Теоретические основы защиты окружающей среды / под ред. В.П. Панова – М.: Издательский центр «Академия», 2013. 320 с.
5. Е.А. Штокман. Очистка воздуха. - М.: Изд-во АСВ, 2007.
6. Егоренков Л.И. Охрана окружающей среды. – М.: ФОРУМ, 2013.

Экономика природопользования и природоохранной деятельности

Экономика природопользования. Разграничение полномочий (федеральных органов государственной власти и органов госвласти субъектов РФ) в сфере владения, пользования и распоряжения природными ресурсами и объектами. Методология эколого-экономического анализа. Проблемы рыночных провалов. Внешние экологические эффекты и их интернализация: от А. Пигу до Р. Коуза. Основные принципы экономики природопользования и природоохранной деятельности окружающей среды. Современные проблемы природопользования и роль НТП в их решение. Глобальная стратегия природопользования и международное сотрудничество. Концепция устойчивого развития. Природные ресурсы как важнейшие объекты охраны окружающей среды. Природные ресурсы и их классификация. Понятия "природные ресурсы и природно-ресурсный потенциал". Учет природного фактора в ценообразовании. Возобновимые природные ресурсы. Истощаемые природные ресурсы. Экономическая оценка природных ресурсов (затратный подход, результативный подход). Воспроизводственный подход. Принципы экономической оценки природных ресурсов. Понятие ренты. Рентный подход. Теория дифференциальной ренты. Рентный подход. Характеристика дифференциальной ренты I и дифференциальной ренты II. Экономическая оценка природных ресурсов: понятие, сущность, значение, подходы к оценке. Учет природных ресурсов. Кадастр природных ресурсов. Принципы кадастрового учета природных ресурсов. Экономическая оценка природных ресурсов: методологический аспект. Формы платы за пользование компонентами природной среды и ее загрязнение. Экологически издержки. Структурные составляющие экологических издержек общества. Экстернальные эффекты в природопользовании. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Виды ущерба. Методика определения экологического ущерба от загрязнения окружающей среды. Экономическая оценка и проблемы использования ассимиляционного потенциала природной среды. Распределение прав собственности на ассимиляционный потенциал. Теорема Коуза. Экономическая эффективность природоохранной деятельности. Концепция управления природопользованием. Экологическая политика.

Отличительные особенности государственной экологической политики России. Региональная экологическая политика (на примере нашего региона). Правовые основы природопользования. Экологическая безопасность. Административно-контрольные методы в механизме управления природопользованием и экологической безопасностью. Экологическое лицензирование; экологическая сертификация. Экологическая экспертиза. Экологический контроль и его виды. Государственный институциональный механизм в сфере природопользования. Экономический механизм природопользования. Экологическое страхование. Экологический аудит. Эколого-экономическое стимулирование. Экологический мониторинг. Экологическое и природно-ресурсное законодательство: Природоохранное законодательство и законодательство по экологической безопасности. Система экологических стандартов и нормативов: общая характеристика и значимость для ООС и ПП. Система платежей за природные ресурсы. Анализ затрат-результатов в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Экономическая эффективность природопользования. Экономический механизм охраны окружающей среды и природных ресурсов. Методика расчета платы за загрязнение окружающей среды. Управление землепользованием. Сборы за пользование водными биоресурсами и объектами животного мира. Правовой режим и экономика недропользования. Правовой режим и экономика водопользования. Методики кадастровой оценки земли. Правовой режим и экономика лесопользования. Показатели платы за землю. Земельный налог. Экологическая сертификация. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. Охрана окружающей среды на предприятии. Экологические требования, предъявляемые к хозяйственной деятельности. Комплексный экологический мониторинг - основа для обеспечения потребностей экономики и принятия управленческих решений. Штрафы за экологические административные правонарушения. Механизм возмещения вреда. Экологическое налогообложение. Природоохранные затраты, исключаемые из налогооблагаемой прибыли. Методика расчета платы за размещение отходов. Правовое регулирование природопользования. Международно-правовой механизм охраны окружающей среды.

Рекомендуемая литература

1. Акимова Т. А. Экономика устойчивого развития: учебное пособие. - М.: Экономика, 2009.
2. Экология и экономика природопользования: Учебник / Под ред Э.В. Гирусова, В.Н. Локатина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
3. Москаленко А.П. Экономика природопользования и охрана окружающей среды: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ИКЦ МарТ, 2005.
4. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДННН, 2003.

5. Экология и экономика природопользования: Учебно – методическое пособие / под ред. П.В. Забелина. – М.: Издательство РДЛ, 2004.
6. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природопользования – М.: АстотПресс., 1995.
7. Экология: Учебное пособие / под ред. В.В. Денисова ИКЦ МарТ, 2002.
8. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Непект Пресс, 2001.

Комплексное использование и охрана водных объектов

Общая характеристика водных ресурсов планеты. Роль воды на планете. Оценка водоемкости сельского хозяйства, промышленности, коммунального хозяйства. Состояние водных ресурсов по данным Всемирного водного форума (Киото, 2003). Водные ресурсы, водные объекты, их классификация, определения в соответствии с Водным кодексом РФ (2006) и др. законодательными актами РФ. Характеристика водных ресурсов РФ: Поверхностные водные объекты, подземные водные объекты, геотермальные ресурсы. Их использование и состояние. Водопользование в РФ, его структура. Сброс сточных вод в РФ. Основные проблемы в области водного хозяйства. Качество воды. Классификация примесей природных вод в зависимости от их физико-химического состояния, определяемого дисперсностью (по академику Л.А. Кульскому). Основные различия между поверхностными и подземными источниками. Выбор источника водоснабжения. Нормативы и оценка качества природных вод: общие требования к составу и свойствам воды водотоков и водоемов и ПДК (СанПиНы, ГНы и др.) Водохозяйственный комплекс (ВХК). Основные требования, которые предъявляются к ВХК. Классификация водопользователей в соответствии с действующим законодательством РФ. Основные участники водохозяйственного комплекса: коммунальное, рыбное, сельское хозяйства, рекреация, гидроэнергетика, лесосплав, водный транспорт. Их характеристика: предъявляемые требования, взаимное влияние с др. участниками ВХК. Промышленность как участник ВХК. Ее характеристика: предъявляемые требования, расчет объемов и вносимых загрязнений, взаимное влияние с др. участниками ВХК. Цели и задачи водохозяйственного комплекса. Водохозяйственный баланс (ВХБ). Виды ВХБ. Уравнение ВХБ. Схемы использования воды на промпредприятиях и их сравнительная оценка. Показатели использования воды на промпредприятиях. Их расчет. Примеры. Бессточные схемы водоснабжения промпредприятия и промузла. Их характеристика. Анализ возможных вариантов источников водоснабжения промпредприятий. Анализ возможных вариантов источников водоснабжения сельского хозяйства. Выбор методов водоотведения. Условия сброса сточных вод в городскую канализацию, водные объекты. Примеры СКИОВО, их характеристика. Общая

характеристика охлаждающих устройств промпредприятий. Выбор охладителя. Расчет потерь воды на охладителях. Расчет потерь воды на очистных сооружениях механической, физико-химической и биологической очистки. Техничко-экономическая оценка прямоточной схемы. Техничко-экономическая оценка оборотной и бессточной схем.

Рекомендуемая литература

- 1) Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (принят ГД ФС РФ 12.04.2006)
- 2) СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
- 3) СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
- 4) Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. - М. : Стройиздат, 1978. - 950 с.
- 5) Алферова, Л.А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов / Л.А. Алферова, А.П. Нечаев. - М. : Стройиздат, 1984. - 272 с.
- 6) Комплексное использование и охрана водных ресурсов / О.Л. Юшманов, В.В. Шабанов, И.Г. Галямина [и др.]. - М. Агропромиздат, 1985. – 303 с.
- 7) Николадзе, Г.И. Водоснабжение : учебник для вузов / Г.И. Николадзе, М.А. Сомов. – М. : Стройиздат, 1995. - 688 с.
- 8) Рациональное использование водных ресурсов. Учебник для вузов. / Яковлев С.В. [и др.]. - М.: Высш. школа, 1991. - 400 с.
- 9) СанПиН 2.1.7.573-96. Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения.
- 10) Справочник проектировщика: Канализация населенных мест и промышленных предприятий. - М. : Стройиздат. 1981. - 639 с.
- 11) СП.32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200094155>

Методы и средства контроля качества окружающей среды

Понятие «экологический контроль» (ЭК). Виды и формы ЭК. Эколого-аналитический контроль. Контролируемые объекты. Функции, методическое и аппаратное обеспечение эколого-аналитического контроля. Классификация методов экологического контроля по способу получения информации. Методы экологического контроля, которые различают по степени удаленности от изучаемого объекта (их краткая характеристика). Классификация приборов контроля состояния окружающей среды. Условия их применения. Методы экологического

контроля, которые различают по полноте получаемых сведений о загрязнении окружающей среды. Химические методы определения загрязняющих веществ. Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Полярография. Полярограммы. Спектральные методы анализа. Хроматография. Виды хроматографии. Основной закон хроматографии. Контроль загрязнения атмосферного воздуха. Санитарно-защитные зоны. Контроль загрязнения почвы: нормирование. Виды ПДК почв. Оценка экологического состояния почв: критерии. Контроль водоохранной деятельности предприятий. Понятие «качество природной воды». Показатели качества природных вод. Показатели качества питьевой воды. Нормативы ПДК для питьевой воды. Биологические показатели качества питьевой воды. Показатели качества сточных вод. Требования к составу и свойствам сточных вод, подлежащих очистке. Основные методы очистки сточных вод и дополнительные методы доочистки сточных вод. Виды и категории водопользования. Характеристика санитарно-гигиенических нормативов качества воды. Понятие сброса. Производственно-хозяйственные нормативы качества воды. Водоохранные зоны. Контроль действия ксенобиотиков. Средства экологического контроля. Геоинформационные системы (ГИС). Задачи, структура, области применения.

Рекомендуемая литература

1. Дмитренко В.П., Сотникова В.Е., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы. - М.: Лань, 2012.
2. Тихонова И.О., Тарасов В.В., Кручинина Н.Е. Экологический мониторинг атмосферы. – М.: ФОРУМ, 2013.
3. Тихонова И.О., Тарасов В.В., Кручинина Н.Е. Экологический мониторинг водных объектов. – М.: ФОРУМ, 2012.
4. А.А.Беккер, Т.Б. Агаев Охрана и контроль загрязнения природной среды. – М.: Гидрометеиздат, 2005.
5. Ю.А. Израэль Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеиздат, 1984.
6. Экологический мониторинг и контроль: учебное пособие: Учебное пособие - Курск: ЮЗГУ, 2010.
7. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Академический проспект. 2006.
8. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. - М.: Изд-во стандартов, 1992.

Природопользование

Окружающая природная среда (ОПС). Основные направления взаимодействия человека и природы. Взаимосвязь развития производительных сил и потребления природных ресурсов. Примеры увеличения потребления природных ресурсов с развитием цивилизации. Сущность преднамеренного и непреднамеренного воздействия человека на ОПС. Основные причины загрязнения биосферы. Основные методы регулирования охраны ОПС. Природные ресурсы. Признак отнесения компонентов ОПС к природным ресурсам. Классификационные признаки природных ресурсов. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Возобновимые, невозобновимые и относительно возобновимые природные ресурсы. Формы природопользования. Признаки рационального природопользования. Ресурсный цикл. Почвенно-земельные ресурсы. Их характеристика и состояние. Методы рационального использования почвенно-земельных ресурсов. Виды использования земель. Заболачивание земель. Способы регулирования водного режима при осушении болот. Водные ресурсы. Их характеристика. Пути рационального использования водных ресурсов. Биологические ресурсы, их виды. Состояние. Лесные ресурсы. Мероприятия по сохранению биоразнообразия. Красные книги. Минеральные ресурсы. Их виды. Классификация полезных ископаемых. Рациональное использование минеральных ресурсов. Энергетические ресурсы. Их виды и характеристика. Энергосберегающие технологии. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях». Обоснуйте необходимость существования ООПТ. Национальный парк, заповедник, заказник. Типы и основные задачи особо охраняемых природных территорий. Биосферный заповедник, основная цель его организации. Заповедники России. «Зеленая революция»? Пути ее осуществления. Различия между первой «зеленой революцией» и второй. Отрицательные последствия первой «зеленой революции». Природоресурсные федеральные законы. Воздушный, земельный, водный и лесной кодексы РФ. Их характеристика. Принципы международного сотрудничества, которые являются основополагающими в области природопользования.

Рекомендуемая литература

1. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы / В.М. Константинов [и др.]; под ред. В.М. Константинова. - М.: Академия, 2009.
2. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие. Юнити-Дана, 2012, 383 с.
3. Гапонов В.В. Природопользование: учебное пособие. Владивосток, 2014.
<http://window.edu.ru/resource/937/40937/files/dvgu058.pdf>

Экология

Общие закономерности действия факторов среды на организм. Правило оптимума. Правило взаимодействия факторов. Правило лимитирующих факторов. Адаптации организмов к периодичности природных явлений. Фотопериодизм. Стабильность и устойчивость экосистем. Водная среда и адаптация к ней организмов. Наземно-воздушная среда и адаптация к ней организмов. Почвенная среда и адаптация к ней организмов. Организмы как среда обитания. Правило Бергмана, правило Аллена. Популяция. Динамические показатели популяции. Возрастная и половая структуры популяции. Биосфера как глобальная экосистема. Понятие о биосфере. Границы. Основные положения учения Вернадского о биосфере. Живое вещество в учении о биосфере. Свойства живого вещества. Живое вещество и его средообразующие функции в биосфере. Основные свойства биосферы. Экосистема. Блоковая модель экосистемы. Отличие категории "биогеоценоз" и " экосистема". Видовая и трофическая структуры экосистем. Взаимосвязи организмов в экосистемах. Биотические связи в экосистемах. Экологическая ниша. Правило Гаузе. Энергетика экосистем. Следствия закономерности потока и рассеивания. Правило Линдемана. Продуктивность и биомасса экосистем. Динамические процессы в экосистемах. Флуктуации, сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Закономерности сукцессионного процесса.

Рекомендуемая литература

1. Гончарова, О. В. Экология для бакалавров : учеб. пособие для вузов / О. В. Гончарова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 366 с.
2. Экология : учеб. пособие для бакалавров техн. вузов / В. В. Денисов [и др.] ; под ред. В. В. Денисова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. – 414 с.
3. Инженерная защита окружающей среды в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / под ред. О. Г. Воробьева. – СПб. : Лань, 2002. – 288 с.
4. Николайкин, Н. И. Экология : учебник для вузов / Н. И. Николайкин, О. П. Николайкина, О. П. Мелехова. – М. : Дрофа, 2006. – 662 с.
5. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Новиков. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 320 с.
6. Трифонова, Т. А. Прикладная экология : учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, Н. В. Мищенко. – М. : Академический проект, 2007. – 382 с.
7. Экология : учеб. пособие для вузов / В. В. Денисов [и др.]; под ред. В. В. Денисова. – 2-е изд., испр. и доп. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2002. – 672 с.

Аппараты и сооружения защиты окружающей среды

Основные законы технологических процессов. Основной закон гидростатики. Основной закон гидродинамики. Практическое применение основного закона гидростатики. Расчет потерь напора в трубопроводах. Требования, предъявляемые к аппаратам защиты окружающей среды. Насосы. Классификация насосов. Схема насосной установки, принцип действия. Общая характеристика методов очистки газовых выбросов. Основные свойства пылей и эффективность их улавливания. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Схемы и принцип действия пылеосадительных камер, отстойных газоходов, инерционных пылеуловителей. Очистка газов под действием центробежной силы. Классификация циклонных аппаратов. Схемы и принцип действия одиночных и батарейных циклонов. Схемы и принцип действия электрофильтров. Схемы и принцип действия рукавных (тканевых), волокнистых и зернистых фильтров. Очистка в мокрых пылеуловителях. Схемы и принцип действия. Схемы и принцип действия поверхностных, барботажных и распылительных абсорберов. Принципиальные схемы адсорбционных процессов. Их конструктивное исполнение. Методы каталитической и термической очистки газов. Классификация сточных вод. Состав сточных вод. Основные задачи в области очистки сточных вод. Общая характеристика методов очистки сточных вод. Усреднение концентраций и объемов сточных вод. Схемы и принцип действия усреднителей. Назначение процеживания. Конструкции решеток и сит. Конструкции песколовков. Назначение. Область применения. Принцип действия. Конструкции отстойников. Назначение. Область применения. Принцип действия. Отстойники специальных конструкций. Назначение. Область применения. Схемы и принцип действия. Очистка сточных вод в гидроциклонах: назначение, область применения, принцип действия. Очистка сточных вод в фильтрах: назначение, область применения, принцип действия. Очистка сточных вод во флотаторах: назначение, область применения, принцип действия. Адсорбция в практике очистки сточных вод. Схемы и принцип действия адсорберов. Мембранная сепарация сточных вод. Виды мембранных установок. Область применения. Коагуляция и флокуляция. Область применения. Сущность методов. Характеристика промышленных коагулянтов и флокулянтов. Основные виды ионитов, их классификация. Ионообменные установки. Схемы и принцип действия. Обеззараживание сточных вод. Электрохимические методы: анодное окисление и катодное восстановление, электрофлотация, электрокоагуляция, электродиализ. Химические методы очистки сточных вод. Биологические методы очистки сточных вод. Схемы и принцип действия аэротенков. Область применения. Схемы и принцип действия окситенков, биофильтров,

биопрудов. Область применения. Схемы и принцип действия метантенков. Область применения.

Рекомендуемая литература

1. Юшин В.В. и др. Техника и технология защиты воздушной среды. - М.: Высшая школа, 2008.
2. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. - М.: Высшая школа, 2008.
3. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета технологического и природоохранного оборудования. Справочник. – Калуга: изд-во Н.Бочкаревой, 2003.
4. Родионов А.И. Технологические процессы экологической безопасности. (Основы энвайронменталистики) - Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000.
5. Вальдберг А.Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2008.
6. Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федорова Н.В. Системы защиты среды обитания: в 2 кн. Кн.1 – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
7. Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федорова Н.В. Системы защиты среды обитания: в 2 кн. Кн.2 – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
8. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теории, примеры, задачи. – М.:Лань, 2013.
9. Ильичев В.Ю. Основы проектирования экобиозащитных систем /В.Ю. Ильичев, А.С. Гринин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
10. Будыкина Т. А. Процессы и аппараты защиты гидросферы: учебное пособие. - М. : Академия, 2010.
11. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления. - М.: Интернет Инжиниринг, 2000.

Ноксология

Эволюция человечества и среды его обитания. Эволюция мира опасностей. Возникновение учения о безопасности жизнедеятельности человека и защите окружающей его среды. Принципы ноксологии. Основные понятия ноксологии. Последствия антропогенного воздействия на атмосферу как категория глобальных и региональных опасностей. Возникновение и основы реализации опасностей. Последствия антропогенного воздействия на гидросферу. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия. Последствия антропогенного воздействия на литосферу. Поле опасностей. Чрезвычайные опасности. Лазерное излучение. ЭМП и излучения. Ионизирующие излучения. Электрический ток. Качественная классификация (таксономия) опасностей. Химические аварии и аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Квантификация опасности и прогноз опасности. Аварии на продуктопроводах. Понятие априорного анализа опасностей. Принципы обеспечения безопасности.

Количественная оценка опасностей. Методологические (ориентирующие) принципы обеспечения безопасности. Виды риска. Концепция приемлемого риска. Технические принципы обеспечения безопасности. Показатели негативного влияния реализованных опасностей. Организационные принципы обеспечения безопасности. Вредные вещества как техногенная опасность. Мероприятия по защите атмосферного воздуха. Вибрация как техногенная опасность. Мероприятия по защите гидросферы. Акустический шум как техногенная опасность. Мероприятия по защите земель и почв от загрязнения. Инфразвук как техногенная опасность. Мероприятия по защите литосферы от радиоактивных отходов. Ультразвук как техногенная опасность. Устройства и средства индивидуальной защиты в производственных условиях. Устройства для защиты от поражения электрическим током. Устройства и средства индивидуальной защиты в производственных условиях. Принцип нормирования. Комплексная оценка безопасности техногенного объекта и жизненного пространства. Экологическая экспертиза как пример оценки безопасности. Устройства и средства индивидуальной защиты в ЧС. Санитарно-гигиенические нормативы качества ОС. Нормирование качества окружающей среды. Группы нормативов. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на ОС (ОВОС). Объекты, процедура. Производственно-хозяйственные и комплексные нормативы качества ОС.

Рекомендуемая литература

1. Ноксология: учебник / Е. Е. Барышев, А. А. Волкова, Г. В. Тягунов, В. Г. Шишкунов; под общ. ред. Е. Е. Барышева. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 160 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28827/1/978-5-7996-1229-0_2014.pdf
2. И.Г. Трунова А.Б. Елькин. Введение в ноксологию. <http://www.studfiles.ru/preview/2592760/>

Прикладная экология

Основные функции биосферы Земли. Причины устойчивости живого вещества биосферы (функции магнитосферы, УФ-барьера Земли, редуцентное звено биосферы и проч.). Пределы устойчивости биосферы (правило 1%; теория биотической регуляции. принцип Ле-Шателье). Техногенное загрязнение среды обитания (понятие загрязнения окружающей среды; классификации загрязнений по происхождению, по категориям, по агрегатному состоянию, массовому выбросу, сосредоточенные и рассредоточенные). Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания (понятия о техносфере, о техногенезе, о техногенной продукции; примеры увеличения масштабов хозяйственной деятельности и влияния на глобальные экосистемы, центры

экологической деградации). Потеря биоты биосферы (понятие о системе «биота – окружающая среда», о пороге допустимого воздействия на биосферу, масштабы и примеры воздействия на биоту). Истощение природных ресурсов. Понятие о природных ресурсах. Классификация природных ресурсов (по принципу используемости, по принципу заменимости, по принципу истощаемости и возобновимости). Принципы (правила) рационального природопользования и охраны природы. Химическая интоксикация планеты (основные источники и масштабы поступления токсикантов в биосферу; проблема твердых и опасных отходов; проблема загрязнения вод). Глобальные изменения климата (механизм возникновения парникового эффекта, прогнозируемые последствия, настоящая ситуация). Проблема кислотных дождей (причины и механизм возникновения; основные источники; последствия для почвенного покрова, водных источников, биоту). Проблема истощения озонового слоя (причины и механизм возникновения; основные источники опасности; последствия для человека, биоты, биосферы; настоящая ситуация). Особенности современного экологического кризиса (понятие "экологический кризис", доклады Римского клуба, "Пределы роста" Д.Медоуза; противоречия во взаимодействии общества с окружающей средой; понятие о природном потенциале планеты (несущей емкости); понятие о коэволюции природы и общества). Стратегия взаимодействия общества и природы (концепции и глобальные модели будущего мира). Законы, принципы и правила функционирования техносферы. Понятие о ресурсном цикле (формирование техногенной среды; техногенный круговорот веществ; управление воздействием промышленных предприятий на окружающую среду: механизмы, средства и пр.). Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Контроль качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов промышленных предприятий. Понятие о ПДВ и временно-согласованном выбросе. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Высота выброса и скорость газового потока как фактор эффективности рассеивания (схема рассеивания и распределения концентраций вредных веществ, эффективная высота и др.) Остальные факторы (скорость ветра, рельеф и др). Санитарно-защитная зона предприятия. Формирование фитофильтра в санитарно-защитной зоне. Структура и функции зеленого фильтра. Способы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Образование сточных вод. Классификация сточных вод. Способы сбора, переработки и захоронения отходов. Экологические проблемы. Природно-техническая система. Иерархия системы. Иерархическая структура производства. Основное и вспомогательное производство. Главные элементы производственной структуры (рабочее место, участок, цех). Функциональные подразделения предприятия. Основные понятия промышленных производств (понятие о промышленном производстве, понятие о технологии, способе

производства, технологическом процессе, технологическом компоненте). Технологические параметры процесса (периодические и непрерывные процессы, понятие "технологического параметра"). Критерии эффективности технологического процесса. Технологическая система. Структура ТС (элементы, потоки, подсистемы). Технологическая система. Связи в ТС (виды и способы их обеспечения). Технологическая система. Модели ТС (разновидности, примеры). Анализ ТС (цели, основа, этапы). Синтез ТС. Организация безотходных производств. Критерии безотходности. Понятие о малоотходной технологии, о "чистом производстве". Принципы организации природоохранных производств. Принцип полного использования сырья. Разработка новых природоохранных технологий и технологических схем. Энергетика и ее воздействие на ОС (воздействие теплоэнергетики, гидроэнергетики, атомной энергетики; альтернативная энергетика). Воздействие теплоэнергетики на компоненты ОС. Химическое загрязнение ОС при сжигании различных видов топлива. Парниковый эффект. Выбросы кислых газов и золы. Воздействие на водоемы. Перспективные направления развития природоохранных технологий по снижению загрязнений атмосферы выбросами ТЭС. Альтернативная энергетика. Использование энергии солнца. Преобразование энергии волн и приливов (схемы преобразователей). Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Гидроэнергетика и ее воздействие на ОС. Снижение воздействия гидроэнергетики на ОС. Ядерная энергетика и ее воздействие на ОС. Ядерный топливный цикл. Принципиальная схема АЭС. Мероприятия по повышению уровня безопасности АЭС. Горнодобывающая промышленность. Характеристика минеральных ресурсов Мурманской области. Классификация месторождений по положению полезного ископаемого и влияние их на преобразование рельефа в горнодобывающих работах. Охрана водных ресурсов в горнодобывающей промышленности. Влияние ГДП на гидрологические условия. Барраж (сущность и способы, рисунок сооружения противодиффузионного экрана). Виды и схемы барражных завес. Мероприятия по охране природных вод от загрязнения СВ горных предприятий. Профилактические, технологические мероприятия по рациональному водопотреблению на горных производствах. Горнотехнические работы по восстановлению рельефа местности.

Рекомендуемая литература

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013.
2. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теории, примеры, задачи. – М.:Лань, 2013.
3. Торочешников Н.С., Родионов А.И., Клушин В.Н. Техника защиты окружающей среды. - М.: Химия, 1989.

4. Ларионов Н.М., Рябышенков А.С. Промышленная экология. – М.: Юрайт, 2013.
5. Брюхань Ф.Ф., Графкина М.В., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология. – М.:ФОРУМ, 2012. – 208 с.
6. Экологическая экспертиза: учебное пособие / под ред. В. М. Питулько. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010.
7. Рациональное использование природных ресурсов и охрана природы / В.М. Константинов [и др.]; под ред. В.М. Константинова. - М.: Академия, 2009.
8. Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
9. Зайцев В.А., Макаров С.В., Кузнецов В.Ж. Промышленная экология. - М.: Химия, 2006.
10. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов.- М.: Высшая школа, 2001.

ВОПРОСЫ

для вступительных испытаний в магистратуру по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Управление техносферной безопасностью

1. Структура Федеральных органов исполнительной власти. Классификация (структура) органов государственной власти в сфере природопользования и охраны окружающей среды.
2. Министерство природных ресурсов и экологии РФ: структура, полномочия и деятельность. Законы, положения и акты, которыми руководствуется министерство.
3. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Законы и акты, которыми руководствуется служба.
4. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется служба.
5. Федеральное агентство по недропользованию. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется агентство. ФЗ «О недрах»: краткое содержание.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Структура, полномочия и деятельность, объекты контроля и надзора. Законы и акты, которыми руководствуется служба.
7. Федеральное агентство лесного хозяйства. Структура, полномочия и деятельность. Законы и акты, которыми руководствуется агентство. Краткое содержание глав Лесного кодекса.
8. Структура и полномочия МЧС России. Основные задачи и функции МЧС России. История развития МЧС России. Основные положения Правил противопожарного режима.
9. Федеральный закон о гражданской обороне. Общие положения. Полномочия органов государственной власти российской федерации в области гражданской обороны.

Основы экологического менеджмента

1. История, сущность и развитие менеджмента. Понятие категории экологический менеджмент. Инструменты управления. Развитие стандартов в области развития системы экологического менеджмента (СЭМ). Потенциальные выгоды, связанные с эффективной системой управления окружающей средой.

2. Сравнительная характеристика экологического управления и экологического менеджмента. Модель Деминга, как основа СЭМ. Область применения, основные разделы стандарта ISO 14001.
3. Направления деятельности СЭМ. Определение, разработка и реализация экологической политики. Цели, задачи и программы экологического менеджмента. Планирование деятельности в системе экологического менеджмента.
4. Первоначальная оценка воздействия на окружающую среду. Приоритетность деятельности при функционировании СЭМ. Выявление и ранжирование экологических аспектов деятельности предприятия. Количественные показатели планирования деятельности.
5. Внутренний аудит. Анализ со стороны руководства. Квалификационные требования к аудиторам. Оценка экологической результативности (требования ISO 14031).
6. Требования к экологической маркировке (ISO 14020, ISO 14045). Экологические и экономические преимущества СЭМ.

Теоретические основы защиты окружающей среды

1. Процесс осаждения под действием гравитационной силы. Суть методов расчета процесса (метод Стокса и метод Лященко). Влияние формы частиц и концентрации суспензии на скорость осаждения.
2. Фильтрация. Виды фильтрации. "Сжимаемые/несжимаемые осадки" и "сжимаемые/несжимаемые перегородки". Основное уравнение фильтрации с образованием осадка. Теоретические основы фильтрации с постепенным закупориванием пор фильтровальной перегородки. Теоретические основы центробежного фильтрации.
3. Мембранное разделение смесей. Проницаемость и селективность. Процессы обратного осмоса и ультрафильтрации. Влияние различных факторов на процесс мембранного разделения смесей.
4. Массообменные процессы. Классификация массообменных процессов. Условия проведения массопередачи и направление перехода распределяемого вещества. Основное уравнение массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов. Уравнение рабочей линии процесса. Движущая сила массообменных процессов. Графическое истолкование движущей силы. Формулы для расчета средней движущей силы при равновесной линейной и нелинейной зависимости.
5. Первый и второй законы молекулярной диффузии Фика. Закон конвективной диффузии Шукарева и закон массопроводности.

- Уравнения подобия конвективной диффузии. Расчет коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи.
6. Абсорбция. Опишите типы абсорбции, физические основы абсорбции: закон Генри и закон Дальтона. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции.
 7. Адсорбция. Виды адсорбции. Уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха. Влияние различных факторов на равновесие в процессе адсорбции.
 8. Виды сушки. Равновесие в процессах сушки. Материальный баланс сушки. Изображение процессов сушки на I-d диаграмме Рамзина.
 9. Классификация механических процессов. Обзор теорий измельчения. Виды классификации и прессования. Грохочение, воздушная и магнитная сепарация.

Экономика природопользования и природоохранной деятельности

1. Экономика природопользования. Разграничение полномочий (федеральных органов государственной власти и органов госвласти субъектов РФ) в сфере владения, пользования и распоряжения природными ресурсами и объектами. Методология эколого-экономического анализа.
2. Экономическая оценка природных ресурсов (затратный подход, результативный подход). Воспроизводственный подход. Принципы экономической оценки природных ресурсов.
3. Понятие ренты. Рентный подход. Теория дифференциальной ренты. Рентный подход. Характеристика дифференциальной ренты I и дифференциальной ренты II.
4. Учет природных ресурсов. Кадастр природных ресурсов. Принципы кадастрового учета природных ресурсов. Экономическая оценка природных ресурсов: методологический аспект. Формы платы за пользование компонентами природной среды и ее загрязнение.
5. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Виды ущерба. Методика определения экологического ущерба от загрязнения окружающей среды.
6. Система платежей за природные ресурсы. Анализ затрат-результатов в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Экономическая эффективность природопользования.
7. Экономический механизм охраны окружающей среды и природных ресурсов. Методика расчета платы за загрязнение окружающей среды.
8. Управление землепользованием. Сборы за пользование водными биоресурсами и объектами животного мира. Правовой режим и экономика недропользования. Методики кадастровой оценки земли.

- Правовой режим и экономика лесопользования. Показатели платы за землю. Земельный налог.
9. Штрафы за экологические административные правонарушения. Механизм возмещения вреда. Экологическое налогообложение. Природоохранные затраты, исключаемые из налогооблагаемой прибыли.
 10. Методика расчета платы за размещение отходов. Правовое регулирование природопользования.

Комплексное использование и охрана водных объектов

1. Общая характеристика водных ресурсов планеты. Роль воды на планете. Оценка водоемкости сельского хозяйства, промышленности, коммунального хозяйства.
2. Характеристика водных ресурсов РФ: Поверхностные водные объекты, подземные водные объекты, геотермальные ресурсы. Их использование и состояние. Водопользование в РФ, его структура. Сброс сточных вод в РФ. Основные проблемы в области водного хозяйства.
3. Качество воды. Классификация примесей природных вод в зависимости от их физико-химического состояния, определяемого дисперсностью (по академику Л.А. Кульскому). Основные различия между поверхностными и подземными источниками. Выбор источника водоснабжения.
4. Водохозяйственный комплекс (ВХК). Основные требования, которые предъявляются к ВХК. Классификация водопользователей в соответствии с действующим законодательством РФ. Основные участники водохозяйственного комплекса: коммунальное, рыбное, сельское хозяйства, рекреация, гидроэнергетика, лесосплав, водный транспорт.
5. Водохозяйственный баланс (ВХБ). Виды ВХБ. Уравнение ВХБ. Схемы использования воды на промпредприятиях и их сравнительная оценка. Показатели использования воды на промпредприятиях. Их расчет.
6. Анализ возможных вариантов источников водоснабжения промпредприятий. Анализ возможных вариантов источников водоснабжения сельского хозяйства. Выбор методов водоотведения.
7. Общая характеристика охлаждающих устройств промпредприятий. Выбор охладителя. Расчет потерь воды на охладителях. Расчет потерь воды на очистных сооружениях механической, физико-химической и биологической очистки. Техничко-экономическая оценка прямоточной схемы.
8. Техничко-экономическая оценка оборотной и бессточной схем.

Методы и средства контроля качества окружающей среды

1. Понятие «экологический контроль» (ЭК). Виды и формы ЭК. Эколого-аналитический контроль. Контролируемые объекты. Функции, методическое и аппаратное обеспечение эколого-аналитического контроля.
2. Классификация приборов контроля состояния окружающей среды. Условия их применения.
3. Химические методы определения загрязняющих веществ. Физико-химические методы анализа. Электрохимические методы анализа.
4. Полярография. Полярограммы.
5. Спектральные методы анализа.
6. Хроматография. Виды хроматографии. Основной закон хроматографии.
7. Геоинформационные системы (ГИС). Задачи, структура, области применения.

Природопользование

1. Окружающая природная среда (ОПС). Основные направления взаимодействия человека и природы. Взаимосвязь развития производительных сил и потребления природных ресурсов. Примеры увеличения потребления природных ресурсов с развитием цивилизации.
2. Классификационные признаки природных ресурсов. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Возобновимые, невозобновимые и относительно возобновимые природные ресурсы.
3. Формы природопользования. Признаки рационального природопользования. Ресурсный цикл.
4. Почвенно-земельные ресурсы. Их характеристика и состояние. Методы рационального использования почвенно-земельных ресурсов. Виды использования земель. Заболачивание земель. Способы регулирования водного режима при осушении болот.
5. Водные ресурсы. Их характеристика. Пути рационального использования водных ресурсов.
6. Биологические ресурсы, их виды. Состояние. Лесные ресурсы. Мероприятия по сохранению биоразнообразия. Красные книги.
7. Минеральные ресурсы. Их виды. Классификация полезных ископаемых. Рациональное использование минеральных ресурсов.
8. Энергетические ресурсы. Их виды и характеристика. Энергосберегающие технологии.

Экология

1. Общие закономерности действия факторов среды на организм. Правило оптимума. Правило взаимодействия факторов. Правило лимитирующих факторов. Адаптации организмов к периодичности природных явлений. Фотопериодизм.
2. Популяция. Динамические показатели популяции. Возрастная и половая структуры популяции.
3. Биосфера как глобальная экосистема. Понятие о биосфере. Границы. Основные положения учения Вернадского о биосфере. Живое вещество в учении о биосфере. Свойства живого вещества. Живое вещество и его средообразующие функции в биосфере. Основные свойства биосферы.
4. Экосистема. Блоковая модель экосистемы. Отличие категории "биогеоценоз" и "экосистема". Видовая и трофическая структуры экосистем.
5. Взаимосвязи организмов в экосистемах. Биотические связи в экосистемах. Экологическая ниша. Правило Гаузе. Энергетика экосистем. Следствия закономерности потока и рассеивания. Правило Линдемана. Продуктивность и биомасса экосистем.
6. Динамические процессы в экосистемах. Флуктуации, сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Закономерности сукцессионного процесса.

Аппараты и сооружения защиты окружающей среды

1. Требования, предъявляемые к аппаратам и сооружениям защиты окружающей среды.
2. Общая характеристика методов очистки газовых выбросов.
3. Очистка газов в сухих механических пылеуловителях. Схемы и принцип действия пылеосадительных камер, отстойных газоходов, инерционных пылеуловителей, циклонов, электрофильтров.
4. Схемы и принцип действия рукавных (тканевых), волокнистых и зернистых фильтров. Очистка в мокрых пылеуловителях. Схемы и принцип действия.
5. Схемы и принцип действия поверхностных, барботажных и распылительных абсорберов. Принципиальные схемы адсорбционных процессов. Их конструктивное исполнение.
6. Методы каталитической и термической очистки газов.
7. Назначение процеживания. Конструкции решеток и сит. Конструкции песколовков. Назначение. Область применения. Принцип действия. Конструкции отстойников. Назначение. Область применения. Принцип действия. Отстойники специальных

- конструкций. Назначение. Область применения. Схемы и принцип действия.
8. Очистка сточных вод во флотаторах: назначение, область применения, принцип действия. Адсорбция в практике очистки сточных вод. Схемы и принцип действия адсорберов. Мембранная сепарация сточных вод. Виды мембранных установок. Область применения.
 9. Коагуляция и флокуляция. Область применения. Сущность методов. Характеристика промышленных коагулянтов и флокулянтов. Основные виды ионитов, их классификация. Ионообменные установки. Схемы и принцип действия.
 10. Биологические методы очистки сточных вод. Схемы и принцип действия аэротенков. Область применения. Схемы и принцип действия окситенков, биофильтров, биопрудов. Область применения. Схемы и принцип действия метантенков. Область применения.

Ноксология

1. Эволюция человечества и среды его обитания. Эволюция мира опасностей. Возникновение учения о безопасности жизнедеятельности человека и защите окружающей его среды. Принципы ноксологии. Основные понятия ноксологии.
2. Последствия антропогенного воздействия на атмосферу как категория глобальных и региональных опасностей. Возникновение и основы реализации опасностей.
3. Последствия антропогенного воздействия на гидросферу. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия.
4. Последствия антропогенного воздействия на литосферу. Поле опасностей. Чрезвычайные опасности. Лазерное излучение. ЭМП и излучения. Ионизирующие излучения. Электрический ток.
5. Качественная классификация (таксономия) опасностей. Химические аварии и аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Квантификация опасности и прогноз опасности.
6. Аварии на продуктопроводах. Понятие априорного анализа опасностей. Принципы обеспечения безопасности. Количественная оценка опасностей. Методологические (ориентирующие) принципы обеспечения безопасности.
7. Виды риска. Концепция приемлемого риска. Технические принципы обеспечения безопасности. Показатели негативного влияния реализованных опасностей. Организационные принципы обеспечения безопасности.
8. Вредные вещества как техногенная опасность. Вибрация как техногенная опасность. Акустический шум как техногенная

опасность. Инфразвук как техногенная опасность. Ультразвук как техногенная опасность.

9. Устройства и средства индивидуальной защиты в производственных условиях. Устройства для защиты от поражения электрическим током. Устройства и средства индивидуальной защиты в производственных условиях.
10. Комплексная оценка безопасности техногенного объекта и жизненного пространства.

Прикладная экология

1. Основные функции биосферы Земли. Причины устойчивости живого вещества биосферы (функции магнитосферы, УФ-барьера Земли, редуцентное звено биосферы и проч.). Пределы устойчивости биосферы (правило 1%; теория биотической регуляции. Принцип Ле-Шателье).
2. Техногенное загрязнение среды обитания. Глобальные последствия антропогенного воздействия на среду обитания (понятия о техносфере, о техногенезе, о техногенной продукции; примеры увеличения масштабов хозяйственной деятельности и влияния на глобальные экосистемы, центры экологической деградации).
3. Химическая интоксикация планеты (основные источники и масштабы поступления токсикантов в биосферу; проблема твердых и опасных отходов; проблема загрязнения вод).
4. Глобальные изменения климата (механизм возникновения парникового эффекта, прогнозируемые последствия, настоящая ситуация). Проблема кислотных дождей (причины и механизм возникновения; основные источники; последствия для почвенного покрова, водных источников, биоты). Проблема истощения озонового слоя (причины и механизм возникновения; основные источники опасности; последствия для человека, биоты, биосферы; настоящая ситуация).
5. Особенности современного экологического кризиса. Стратегия взаимодействия общества и природы.
6. Законы, принципы и правила функционирования техносферы. Понятие о ресурсном цикле.
7. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Понятие о ПДВ и временно-согласованном выбросе. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере Санитарно-защитная зона предприятия.
8. Технологическая система. Структура ТС (элементы, потоки, подсистемы). Технологическая система. Связи в ТС (виды и способы их обеспечения). Технологическая система. Модели ТС

(разновидности, примеры). Анализ ТС (цели, основа, этапы). Синтез ТС.

9. Организация безотходных производств. Критерии безотходности. Понятие о малоотходной технологии, о "чистом производстве".
10. Принципы организации природоохранных производств. Принцип полного использования сырья. Разработка новых природоохранных технологий и технологических схем.