

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»

Кафедра ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ БИОСФЕРЫ

Утверждаю  
Ректор УГЛТУ

  
Е.П. Платонов



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
НА МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ ПОДГОТОВКИ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

*Разработчик:*

Руководитель магистерской  
программы, д.х.н., доцент



Перова И.Г.

Екатеринбург, 2024

## 1. Общие положения

1. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» проводятся в виде тестовых заданий, разработанных и одобренных методической комиссией Химико-технологического института.

2. Основные разделы/тематики в программе составлены на основе базовых специальных дисциплин учебных планов подготовки бакалавров направлений 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

## 2. Содержание программы

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Составные части биосферы, их взаимосвязь. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы. Эволюция биосферы. Ноосфера.
2. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде. Поддержание естественного равновесия в экосистемах, биологические методы борьбы, экологическая диагностика.
3. Экология человека и проблемы экоразвития. Глобальные и региональные экологические проблемы в период современного развития общества: рост народонаселения, истощающее использование природных ресурсов, рост масштабов загрязнения окружающей среды.
4. Противоречие стратегии максимальной сохранности экосистем и принципа получения максимума продукции. Экологический резерв биосферы.
5. Деградация биоценозов и разрушение биосферы. Ограниченность ресурсов биосферы. Основные направления и пути защиты биосферы.
6. Основные принципы и аспекты охраны окружающей природной среды. Законы взаимоотношений в системе «человек-природа».
7. Биосфера и происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы происхождения Земли. Современная модель строения Земли Г.Джеффриса–Б.Гутенберга. Гипотеза А.Опарина–Дж.Холдейна о происхождении жизни на Земле. Устройство биосферы: живое вещество-почвы-гидросфера-тропосфера.
8. Антропогенные воздействия на окружающую природную среду. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Степень их воздействия на компоненты биосферы. Антропогенные воздействия на потоки энергии и круговороты веществ.
9. Проблемы охраны окружающей среды и рационального использования на современном этапе. Загрязнение и истощение природной среды, основные причины. Техногенные аварии и природные катастрофы. Экологический кризис и его структура. Основные причины экологического кризиса и пути выхода из него. Экологическая обстановка в России.
10. Основные задачи охраны окружающей природной среды. Современные экологические концепции. Основные концептуальные положения экологической доктрины.
11. Новые подходы к проблеме устойчивого развития общества и охране окружающей среды. Концепция развития малоотходного и безотходного производств. Современные методы и подходы к рациональному использованию природных ресурсов, новые технологии и новые материалы. Обеспечение экологической безопасности страны.
12. Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.
13. Источники загрязнения литосферы. Показатели качества почвы. Разновидность загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв современным сельскохозяйственным производством. Проблема использования удобрений. Загрязнение почв пестицидами, экологическое значение.

14. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Ресурсный цикл. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов.
15. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления; методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.
16. Радиоактивное загрязнение биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации. Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности. Судьба радиоактивных отходов в биосфере.
17. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. Экотехнологии добывающих подотраслей, энергетики, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности и коммунального хозяйства.
18. Токсикометрия. Типы токсических доз и концентрации. Установление классов опасности по показателям токсикометрии. Зависимость доза-ответ.
19. Формы токсического процесса, выявляемые на уровне целостного организма: интоксикация, транзиторные аллобиотические реакции, специальные токсические процессы. Механизмы цитотоксичности. Формирование токсического эффекта при комбинированном и сочетанном воздействии токсикантов.
20. Экологические аспекты токсикологии. Ксенобиотический профиль среды. Абиотическая и биотическая трансформация, биоаккумуляция, биомагнификация. механизмы экотоксичности.
21. Химико-токсикологическая характеристика веществ органической и неорганической природы: металлических ядов, пестицидов и летучих веществ.
22. Методы и аппаратура для отбора проб воздуха, воды, почвы. Физико-химические методы анализа их классификация. Молекулярно-абсорбционный спектральный анализ. Индикаторные системы и оперативный анализ водных сред. Индикаторные трубки, хроматографы, фотометры.
23. Основы национальной политики в области охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Оценка качества окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы охраны природной среды.
24. Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде. Научные основы разработки и обоснования предельно допустимых концентраций (ПДК), предельно допустимых уровней (ПДУ) загрязнений.
25. Государственная система управления охраной окружающей среды и природопользованием. Основы государственной политики в данной области. Недостатки государственной экологической политики. Модификация системы управления в связи со сменой экономических стратегий. Планирование государственной политики в области управления природопользованием.
26. Законодательная и нормативная база управления охраны окружающей среды (УООС). Управление и экологический менеджмент. Система экологического менеджмента предприятия. Методы и средства по защите природных ресурсов. Техника и технологии, применяемые для защиты природных ресурсов. Экологически значимая хозяйственная деятельность. Принятие решений о возможности дальнейшего проведения хозяйственной деятельности с экологических позиций.
27. Экологическая документация, требования по составлению и оформлению, показатели экологичности. Основные виды экологической документации. Оценка эффективности мероприятий по УООС.
28. Экологическая стандартизация и нормирование. Национальные и международные стандарты. Международные стандарты серии ИСО 9000 и ИСО 14000. Основные требования стандартов.
29. Административные методы управления рациональным природопользованием и качеством окружающей природной среды. Организационно-правовые основы административных

методов. Лицензирование природопользования и природоохранной деятельности. Виды лицензий, их краткая характеристика.

30. Эколого-экономическая оптимизация природопользования: организационные, технологические и технические подходы и методы минимизации воздействия производств на окружающую среду. Уровни проведения природоохранной деятельности.
31. Экологическая экспертиза, общие положения. Экспертная комиссия, эксперт ЭЭ, заключение ЭЭ. Методология экологической экспертизы. Порядок и регламент проведения ЭЭ. Общественная экологическая экспертиза. Экспертные оценки в экспертизе.
32. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Общие положения. Нормативно-правовая база и материалы ОВОС. Особенности проведения ОВОС в зависимости от вида хозяйственной деятельности.
33. Организация государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Организация постов наблюдения. Контроль качества ОС.
34. Государственный и производственный экологический контроль. Организация службы ООС на предприятии. Контроль за источниками загрязнения на предприятии. Общественный экологический контроль. Методы и средства экологического контроля.
35. Экологическая паспортизация производств. Порядок экологической паспортизации объектов, структура экологического паспорта.
36. Загрязнение гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах. Экологические последствия загрязнения природных вод. Виды водопользования.
37. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Методы расчета выпусков сточных и их степени очистки. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК.
38. Водное законодательство, органы надзора и их деятельность. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.
39. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Организация частично и полностью замкнутых водооборотных схем.
40. Характеристика примесей стоков по физическим, химическим и биологическим показателям. Классификация примесей и стоков по агрегатному состоянию и межфазному взаимодействию.
41. Очистка сточных вод от взвешенных веществ. Общая классификация методов очистки от взвешенных веществ. Основные закономерности методов процеживания, отстаивания, фильтрования и флотации. Классы реагентов и принцип работы оборудования.
42. Очистка сточных вод от коллоидно-растворенных веществ. Лиофильные и лиофобные коллоиды. Теория и практика коагуляции. Типы коагулянтов. Флокуляция. Типы флокулянтов. Совместное использование коагулянтов и флокулянтов.
43. Очистка сточных вод от истинно-растворенных компонентов. Основы процессов экстракции, адсорбции, ионного обмена, электролиза, ультрафильтрации и обратного осмоса. Типы экстрагентов и адсорбентов, методы их регенерации. Классификация и строение ионитов. Технология применения методов.
44. Химические методы очистки сточных вод. Химическое окисление компонентов сточных вод. Деструктивные методы обезвреживания жидких отходов. Термодеструкция сточных вод. Оборудование и технология применения методов.
45. Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные условия. Технология методов. Обезвреживание и утилизация осадков сточных вод.
46. Характеристика производственных выбросов и их классификация. Условия выброса газовых выбросов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации. Расчет ПДВ.
47. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора метода очистки.

48. Очистка аэрозолей под действием гравитационных, инерционных и центробежных сил. Теоретические основы процесса. Устройство и принцип действия пылеуловителей. Факторы, влияющие на процесс пылеочистки.
49. Электрическая очистка газов. Физические свойства процесса. Конструкции трубчатых и пластинчатых электрофильтров. Факторы, влияющие на работу электрофильтра. Оценка. Область применения.
50. Очистка воздуха и газов фильтрованием через пористые перегородки. Основы процесса фильтрации. Фильтровальные материалы и их основные свойства. Конструкции фильтров. Способ регенерации рукавов: обратная продувка, встряхивание, струйная и импульсная продувка.
51. Принцип работы и конструкции мокрых пылеуловителей-скрубберов. Устройство полых, насадочных и барботажных скрубберов. Гидродинамические режимы работы. Типы насадок и тарелок, требования, предъявляемые к ним. Область применения метода.
52. Концепция развития малоотходного и безотходного производства. Основные пути утилизации, обезвреживания и переработки отходов производств. Проблемы, связанные с переработкой отходов.

### 3. Рекомендуемая литература

1. Мельников, А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения : учебное пособие / А. А. Мельников. — Москва : Академический Проект, 2020. — 720 с.
2. Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие : [16+] / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. — 108 с.
3. Клименко, И. С. Экология. Человек и биосфера в XXI веке : учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2019. — 184 с.
4. Карпенков, С. Х. Экология : учебник / С. Х. Карпенков. — Москва : Логос, 2020. — 400 с.
5. Большаков, В. Н. Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Логос, 2020.
6. Гордиенко, В. А. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей : учебное пособие для спо / В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 636 с.
7. Бороха, И. С. Основы промышленной экологии : учебное пособие / И. С. Бороха, А. Л. Шамашов, И. Г. Леонова. — Минск : РИПО, 2022. — 169 с.
8. Гривко, Е.В. Экология: наука, техника, технология, этапы взаимной трансформации / Е.В. Гривко, В.Ф. Куксанов, А.А. Шайхутдинова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 359 с.
9. Прикладная экология: учебное пособие / М.П. Грушко, Э.И. Мелякина, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 268 с.
10. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016 — 428 с.
11. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с.
12. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере. В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин - 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 524 с.
13. Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: [16+] / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 265 с.

14. Васильченко, А.В. Почвенно-экологический мониторинг / А.В. Васильченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – 282 с.
15. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами : учебное пособие / Т. С. Воеводина, А. М. Русанов, А. В. Васильченко [и др.] ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 186 с.
16. Щепеткина И.В. Экологический менеджмент: система экологического менеджмента. Экологический аудит [Текст] : учебное пособие / И. В. Щепеткина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. - 104 с.
17. Васина, М.В. Экологический менеджмент и аудит: учебное пособие / М.В. Васина, Е.Г. Холкин; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 128 с.
18. Годин, А.М. Экологический менеджмент / А.М. Годин. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2017. – 88 с.
19. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие: в 2 частях / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 416 с.
20. Гидромеханические и тепловые процессы: учебное пособие / Н.Ц. Гагапова, А.Н. Колиух, В.А. Набатов, Н.В. Орлова; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Ч. 1. – 80 с.
21. Леонтьева, А.И. Оборудование химических производств: в 2 частях / А.И. Леонтьева; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч. 1. – 234 с.
22. Романова, С.М. Процессы, аппараты и оборудование для защиты литосферы от промышленных и бытовых отходов / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 144 с.
23. Сосновский, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов / В.И. Сосновский, Н.Б. Сосновская, С.В. Степанова; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. – Казань: КГТУ, 2009. – 114 с.
24. Марченко, Б.И. Медико-биологические основы безопасности / Б.И. Марченко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 114 с.
25. Свиридова, И.А. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / И.А. Свиридова, Л.С. Хорошилова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 139 с.
26. Филимонова, О.Н. Технологические расчеты производственных процессов / О.Н. Филимонова, М.В. Енютина. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 116 с.
27. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В.М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с.

28. Брянкин, К.В. Общая химическая технология: в 2-х ч. / К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 2. – 172 с.
29. Симонов, Ю. Н. Metallургические технологии: учебное пособие / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 305 с.
30. Основы химической технологии : учебно-методическое пособие / под общей редакцией Г. И. Остапенко. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 387 с.
31. Колесников, Ю. А. Metallургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе : учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров ; под редакцией В. А. Бигеева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 380 с.
32. Бигеев, В. А. Metallургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие / В. А. Бигеев, А. М. Столяров, А. Х. Валиахметов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 320 с.
33. Шевченко, Т. М. Химическая технология неорганических веществ. Основные производства : учебное пособие / Т. М. Шевченко, А. В. Тихомирова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 195 с.
34. Белов, В. Д. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов ; под редакцией В. Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с.
35. Беляев, С. В. Основы metallургического и литейного производства : учебное пособие / С. В. Беляев, И. О. Леушин. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. — 306 с.
36. Ковтунов, А. И. Metallургия цветных металлов : учебно-методическое пособие / А. И. Ковтунов, Т. В. Семистенова. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 63 с.
37. Основы metallургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с.
38. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод: [16+] / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 297 с.
39. Технология очистки сточных вод / сост. А.П. Карманов, И.Н. Полина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 213 с.
40. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 304 с.
41. Процессы, аппараты и техника защиты окружающей среды: учебное пособие. Ч. I. Очистка промышленных сточных вод / В.И. Легкий, И.Н. Липунов, А.Ф. Никифоров, И.Г. Первова; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2016. – 234 с.
42. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко; под редакцией В.В. Денисова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 408 с.
43. Экономика природопользования: учебн. пособие / Е.Н. Яковлева, В.М. Васильцова, О.Н. Домот, Н.Н. Яшалова; под ред. В.М. Васильцовой. – М.: КноРус, 2019. – 288 с.
44. Кондратьева И. Экономический механизм государственного управления природопользованием: учебн. пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 388 с.