

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Согласовано  
Начальник отдела магистратуры  
\_\_\_\_\_ И.В. Ярмоленко

Утверждено  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ В.М. Поляков

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению **20.04.01 – Техносферная безопасность**  
программе **«Радиационная и электромагнитная безопасность»**

Химико-технологический институт  
Выпускающая кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород 2016 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления 20.03.01 – Техносферная безопасность, утвержденного 06.03.2015 № 172 и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность магистерской программе «Радиационная и электромагнитная безопасность»

Составитель, доц. канд. техн. наук: \_\_\_\_\_ /Едаменко О.Д./

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Руководитель ООП магистратуры,  
профессор, док-р техн. наук \_\_\_\_\_ /Павленко В.И./

Зав. кафедрой профессор,  
док-р техн. наук \_\_\_\_\_ /Павленко В.И./

# 1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Безопасность жизнедеятельности
- 1.2. Радиационная безопасность
- 1.3. Ионизирующие излучения
- 1.4. Безопасность обращения с радиоактивными отходами
- 1.5. Биологическое действие радиации
- 1.6. Основы радиационного контроля

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### 2.1. Безопасность жизнедеятельности

1. Основные понятия, термины и определения в области безопасности. Закон Вебера-Фехнера
2. Классификация условий трудовой деятельности
3. Правовые основы безопасности жизнедеятельности. Классификация нормативно-методических документов в области безопасности жизнедеятельности
4. Микроклиматические условия рабочей зоны, влияние на человека, нормирование. Методы и средства защиты
5. Вентиляция рабочей зоны. Классификация систем вентиляции
6. Инфракрасное излучение. Воздействие на человека. Нормирование инфракрасного излучения, методы защиты человека на производстве
7. Электромагнитные излучения: характеристики, виды, нормирование, виды воздействия на человека
8. Электромагнитные излучения: методы и средства защиты, расчет эффективности экранов
9. Лазерное излучение: характеристики, воздействие на человека, нормирование, методы и средства защиты
10. Виды действия электрического тока на человека, виды травм
11. Основные причины поражения электрическим током. Анализ опасности поражения электрическим током при включении человека в трехфазную сеть
12. Принцип действия защитного заземления. Нейтраль и её режимы
13. Основные меры защиты от поражения электрическим током. Принцип действия зануления
14. Защита от статического электричества. Электростатические поля (ЭСП)
15. Защита от шума: основные характеристики шума ( в том числе и логарифмические уровни звукового давления и интенсивности звука, физический смысл уровней). Воздействие шума на организм человека
16. Средства защиты от производственного шума.
17. Нормирование производственного шума на рабочих местах
18. Инфразвук, ультразвук: воздействие на человека, нормирование, методы и средства контроля, методы защиты
19. Вибрация: основные характеристики, воздействие вибрации на человека, виды нормирования
20. Защита от вибрации: методы и средства контроля, методы защиты, виброизоляция и её расчет
21. Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабу (таблица масштабов ЧС)
22. Классификация чрезвычайных ситуаций по скорости распространения опасности (классификация с примерами)
23. Формы развития чрезвычайных ситуаций техногенного характера (состав фаз: характеристика каждой фазы)
24. Гражданская защита в РФ (определение, законодательная основа)

25. АХОВ: определение и состав. Физико-химические свойства АХОВ, влияющие на характер заражения
  26. Опасность радиоактивного заражения, радиационно-опасные объекты. Средства и методы защиты
  27. Устойчивость объектов экономики при возникновении чрезвычайной ситуации
  28. Классификация опасных производственных объектов с примерами
  29. Критерии комфортности, безопасности, экологичности техносферы и показатели её негативности. Основные потоки вещества, энергии и информации в техносфере.
  30. Труд, формы трудовой деятельности. Тяжесть и напряженность трудового процесса, критерии их оценки.
  31. Работоспособность и утомление. Динамика изменения работоспособности
  32. Восприятие человеком окружающей среды. Закон Вебера-Фехнера. Пороговое и беспороговое воздействие.
  33. ПДУ, ПДК. Сочетанное действие негативных факторов на человека.
  34. Экологические кризисы в истории человека. Возможные пути преодоления глобального экологического кризиса
  35. Природно-промышленный комплекс. Взаимодействие предприятия с окружающей средой. ПДЭН.
  36. Виды загрязнения гидросферы, земель
  37. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе
  38. Нормирование вредных веществ в почве
  39. Нормирование вредных веществ в воде
  40. Системы, методы и средства защиты гидросферы. Очистка сточных вод
  41. Системы, методы и средства защиты атмосферы. Очистка выбросов промышленных предприятий
  42. Энергетическое загрязнение техносферы, антропогенные опасности
  43. Виды сточных вод предприятий и способы их очистки
  44. Механическая очистка сточных вод: методы, особенности очистки
  45. Физико-химическая очистка сточных вод: методы, особенности очистки
  46. Биологическая очистка сточных вод: стадии, особенности очистки, сооружения
- БПК**
47. Виды промышленных отходов. Классификация отходов по классам опасности. Методы обезвреживания промышленных отходов
  48. Твердые бытовые отходы. Методы обезвреживания. Принципы работы мусороперерабатывающего завода. Особенности устройства полигонов
  49. Правовые основы обращения с отходами. Нормирование содержания химических веществ в почве, разновидность ПДК
  50. Определение экономической эффективности мероприятий по охране труда и природоохранных мероприятий
  51. Оценка рисков гибели человека при пожарах
  52. Оценка рисков заболеваний при воздействии на человека канцерогенных веществ
  53. Оценка рисков заболеваний при воздействии на человека не канцерогенных веществ
  54. Оценка рисков возникновения аварий на промышленных предприятиях

#### **Рекомендованная литература:**

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров / С.В. Белов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт; И.Д.Юрайт, 2012. – 682 с. ISBN 978-5-9916-1836-6 (Издательство Юрайт) ISBN 978-5-9692-13309-2 (И.Д. Юрайт)
2. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник – 5-е изд., перераб. и доп. / В.А. Девисилов. – М. : ФОРУМ, 2010. – 512 с. ISBN 978-5-91134-430-6

3. Фролов А.В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учеб. пособие для вузов / А.В. Фролов, Т.Н. Бакаева; под общ.ред. А.В. Фролова. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 750 с.

4. Лопанов, А. Н. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие / А. Н. Лопанов, А. Ю. Семейкин, Е. А. Фанина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 65 с.

5. Основы безопасности жизнедеятельности : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 280700 - Техносфер. безопасность / А. Н. Лопанов, Е. А. Фанина, О. Н. Гузеева ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 222 с.

## **2.2. Радиационная безопасность**

1. Цели и задачи радиационной безопасности
2. Практическая деятельность и вмешательства
3. Виды облучения: нормальное облучение, потенциальное облучение
4. Принципы радиационной защиты и безопасности: принцип оправданности, принцип оптимизации, принцип ответственности и принцип рациональности. Радиационный риск.
5. Основные требования «Международных основных норм безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения» (ОНБ-97)
6. Квоты на облучение населения
7. Российские Федеральные законы и нормативные правовые акты, регулирующие радиационную безопасность: указы и распоряжения Правительства РФ, федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, нормативные и руководящие документы Госатомнадзора России, положения, правила и требования Ростехнадзора и Минздрава РФ
8. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях, требования к защите от природного облучения в производственных условиях
9. Проектирование радиационных объектов. Размещение радиационных объектов и зонирование территорий.
10. Общее устройство атомной электростанции. Ядерный реактор и принцип его работы. Основные узлы и агрегаты ядерного реактора.
11. Устройство различных типов ядерных реакторов. ВВЭР и РБМК: сравнительные характеристики.
12. Реактор на тяжелой воде, реактор с шаровой засыпкой, реактор на быстрых нейтронах.
13. Факторы опасности ядерных реакторов.
14. Основные источники излучения на предприятиях, работающих с радиоактивными веществами.
15. Контроль за окружающей средой и выбросами при нормальной эксплуатации РОО.
16. Зонирование и маркировка территорий РОО. Правила пребывания в ЗСР.
17. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии
18. Критерии вмешательства на загрязненных территориях
19. Радиационные аварии: общая характеристика, типы аварий и поражающие факторы.
20. Аварии на атомных энергостанциях. Типовые и нетиповые нарушения работы на АЭС. Вероятность аварий на АЭС и их последствия
21. Принципы обеспечения безопасности при радиационной аварии: принцип обоснования вмешательства, принцип оптимизации вмешательства. Критерии вмешательства.
22. Характеристика радиоактивных выпадений и зон радиоактивного заражения при аварии на АЭС
23. Особенности формирования радиационных потерь, их величина и структура. Методика их определения.
24. Критерии противорадиационных мероприятий на загрязненных вследствие радиационной аварии территориях и их характер

25. Организация санитарно-пропускного режима. Санитарно-гигиеническая обработка облучённых.
26. Действия населения в случае радиационной аварии: действия населения по сигналу оповещения, подготовка к эвакуации и эвакуация, проживание на загрязненной местности
27. Классификация событий по шкале INES. Категории нарушений в работе АЭС в зависимости от тяжести последствий. Критерии возникновения аварийной ситуации
28. Оценка радиационной обстановки при аварии. Действия персонала АЭС при проектных авариях. Действия эксплуатационного персонала при запроектных авариях. Ввод в действие плана аварийных мероприятий
29. Организационные и технические мероприятия в условиях фактической или возможной радиационной опасности. Ответственные лица и их полномочия
30. Психологические аспекты радиационной опасности.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Техногенное облучение и безопасность человека / Под общей редакцией Л.А. Ильина. – Москва: ИздАТ, 2006. – 304 с.
2. Надзор за обеспечением радиационной безопасности при отдельных видах деятельности и работ: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 148с.:ил.
3. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения. У.Я. Маргулис, Ю.И. Брегадзе, К. Н. Нурлыбаев. – М.: Издательство, 2010. – 320 с.
4. Надзор за обеспечением радиационной безопасности при отдельных видах деятельности и работ: учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2008. - 148с.
5. Машкович В.П. Защита от ионизирующих излучений: Справочник. 4-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

#### **2.3. Ионизирующие излучения**

1. Основные типы ядерных превращений: альфа – распад, бета – распад, электронный захват, внутренняя конверсия электронов, ядерная изомерия,  $\gamma$ - излучение ядер.
2. Ионизирующее излучение и его поле: основные термины
3. Корпускулярное излучение: альфа-излучение, нейтронное излучение, бета-излучение,
4. Фотонное излучение: рентгеновское излучение, гамма излучение, тормозное излучение, излучение Черенкова-Вавилова, переходное излучение
5. Свойства ионизирующих излучений
6. Основные источники ионизирующих излучений
7. Естественные источники ИИ
8. Космическое излучение
9. Солнце как источник ИИ
10. Радиационные пояса Земли
11. Природные радионуклиды земного происхождения
12. Радон как источник ИИ
13. Основные искусственные (техногенные) источники излучений
14. Медицинские ИИИ: рентгеновские трубки, радионуклидная диагностика, лучевая диагностика
15. Ядерный топливный цикл
16. Атомный реактор: принцип работы и основные типы.
17. Ядерное и термоядерное оружие: принцип действия, устройство боеприпаса
18. Технические устройства – источники ИИ.
19. Радиоактивные отходы

#### **Рекомендованная литература:**

1. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Черкашина Н.И. Источники ионизирующих излучений: учебное пособие – Белгород.: Изд-во БГТУ, 2015. – 241 с.
2. Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Матюхин П.В. Радиация и окружающая среда / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. – 122 с.
3. Павленко В.И., Клочков Е.П., Ястребинский Р.Н., Смоликов А.А. Защита от ионизирующих излучений / Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова.- 2011. – 121 с.
4. Погосов А. Ю., Дубковский В.А. Ионизирующая радиация: радиоэкология, физика, технологии, защита: учебник – М.: Издательство Наука и техника, 2013. – 804 с.

#### **2.4. Безопасность обращения с радиоактивными отходами**

1. Основные технологические источники радиоактивных отходов.
2. Варианты приповерхностных хранилищ, используемых в мире.
3. Международный опыт обращения с РАО.
4. Классификация РАО.
5. Основные стадии обращения с радиоактивными отходами.
6. Технологии обращения с РАО.
7. Хранение и захоронение РАО в РФ.
8. Хранение и захоронение РАО за рубежом.
9. Обращение с долгоживущими РАО.
10. Хранение короткоживущих РАО.
11. Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. НП-058-04.
12. Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций ПНАЭ Г-14-41-97.
13. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами исследовательских ядерных установок РБ-008-99.
14. Правовое регулирование отношений в области обращения с радиоактивными отходами.
15. Федеральный закон от 21 ноября 1995 года N 170-ФЗ "Об использовании атомной энергии".
16. Федеральный закон Российской Федерации от 11 июля 2011 г. N 190-ФЗ "Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

#### **Рекомендованная литература:**

1. Василенко И.Я. Токсикология продуктов ядерного деления. М.: Медицина, 1999 г. 200 с.
2. Радионуклидное загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Под редакцией И.Я.Василенко, Л.А.Булдакова. М.: Медицина, 2004, 400 с.
3. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами: Учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2007. 116 с.
4. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС. - Издательский дом МЭИ, 2010

#### **2.5. Биологическое действие радиации**

1. Физико-химические основы взаимодействия излучения с биологическими тканями организма
2. Прямое действие ионизирующего излучения.

3. Косвенное действие ионизирующего излучения.
4. Реакция клетки на облучение. Клеточная радиочувствительность. Внутриклеточные структуры. Радиационное блокирование митозов
5. Свободнорадикальные процессы при облучении воды и водных растворов
6. Структурные повреждения ДНК
7. Радиочувствительность клеток на разных стадиях цитологического цикла. Модификация радиочувствительности. Кислородный эффект.
8. Радиопротекторная защита. Механизмы противолучевой защиты. Инактивация радикалов, изменение окислительно-восстановительного потенциала, повышение уровня эндогенных SH-групп. Биохимический шок от радиопротекторов.
9. Лучевая болезнь. Острая лучевая болезнь при равномерном облучении организма. Фазы лучевой болезни.
10. Острые лучевые поражения отдельных органов и тканей при локальном (местном) облучении.
11. Хроническая лучевая болезнь. Радиационный стресс. Биологические эффекты при попадании в организм различных радионуклидов.
12. Гигиена радиационной безопасности. Нормативные и регламентирующие документы.
13. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2010. Область применения. Категории облучаемых лиц.
14. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами.
15. Противолучевые защитные мероприятия.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Ю.П.Пивоваров, В.П.Михалев. Радиационная экология. М.: Издательский центр "Академия", 2004, 239 с.
2. Ярмоненко С. П., Вайнсон А. А. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 2004 – 549 с.
3. Едаменко, О. Д. Биологическое действие ионизирующих излучений: учеб. пособие / О. Д. Едаменко, Н. И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 112 с.

#### **2.6. Основы радиационного контроля**

1. Организация работы с радиоактивными веществами и защита от излучения. Пределы доз ионизирующих облучений.
2. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
3. Защита при работе с альфа- и бета-излучениями, защита от гамма-излучения, защита от нейтронов.
4. Принципы устройства оборудования для работы с радиоактивными веществами.
5. Организация работ с источниками излучения.
6. Классификация радиационных объектов по степени потенциальной опасности для населения.
7. Расположение помещений, предприятий, цехов и лабораторий, в которых ведутся работы с ИИИ. Документация, необходимая при работе с ИИИ.
8. Хранение радионуклидов. Перевозка радиоактивных веществ.
9. Классификация радиоактивных загрязнений.
10. Физико-химические процессы радиоактивного загрязнения. Поверхностные загрязнения за счет адгезии и адсорбции. Глубинные загрязнения.
11. Дезактивация и удаление радиоактивных отходов при работах с открытыми ИИИ. Классификация способов дезактивации.
12. Радиационный фон и захоронение радиоактивных отходов.

13. Естественный и техногенный радиационный фон. Захоронение радиоактивных отходов.
14. Основы дозиметрии и приборы дозиметрического контроля активности, дозы и мощности дозы ионизирующего излучения.
15. Методы и средства радиационного контроля.
16. Методы дозиметрии ионизирующих излучений. Дозиметры и радиометры.
17. Индивидуальный дозиметрический контроль радиоактивных излучений.
18. Организация радиационного контроля.
19. Регламентирующие документы и организация работ с ИИИ.
20. Нормы радиационной безопасности (НРБ-2009).
21. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-2010).

#### **Рекомендованная литература:**

1. Река В.Я., Савинов В.Е., Медведев Л.В., Рубцов П.М. Учет и контроль радиоактивных веществ и отходов. Учебное пособие. М.: МАКС Пресс, 2006. 216 с.
2. Надзор за обеспечением радиационной безопасности при отдельных видах деятельности и работ: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 148с.:ил.
3. Основы дозиметрии ионизирующих излучений: Учебное пособие / А.А. Ключников, А.В. Носовский. К. : Институт проблем безопасности, 2007. - 256 с.