

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

**Кафедра неорганической химии, химической технологии и техносферной
безопасности**

Авторы-составители: **Зубарев Михаил Павлович**
Махмудов Рамиз Рагибович
Байбародских Даниил Владимирович
Топанов Павел Андреевич
Манташов Михаил Александрович

Рабочая программа дисциплины

НОКСОЛОГИЯ

Код УМК 88502

Утверждено
Протокол №4
от «19» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Ноксология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **20.03.01** Техносферная безопасность

направленность Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Ноксология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

20.03.01 Техносферная безопасность (направленность : Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)

ОПК.10 владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности

ОПК.9 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды

ПК.5 способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Современный мир опасностей (ноксосфера)

Ноксология (греч. ноксо – опасность) – наука об опасностях материального мира Вселенной. Общей целью изучения ноксологии является углубление и развитие знаний о системе обеспечения безопасности в условиях негативных факторов техносферы, а также формирование навыков практического использования знаний в области обеспечения безопасности при осуществлении организационно-и управленческой и эксплуатационной профессиональной деятельности. Одновременно появилась потребность во всемерном внедрении в общество культуры безопасности, основанной на постижении каждым человеком знаний о происхождении и принципах появления опасностей, о современном мире опасностей и защите от него.

Ноксология изучает происхождение и совокупное действие опасностей, описывает опасные зоны и показатели их влияния на материальный мир, оценивает ущерб, наносимый опасностями человеку и природе, а также рассматривает принципы минимизации опасностей в источниках и основы защиты от них в пределах опасных зон.

Дисциплина «Ноксология» отражает и систематизирует научно-практические достижения в области человеко- и природозащитной деятельности, основывается на теоретических разработках отечественных и зарубежных ученых. Известные знания о безопасности жизнедеятельности и защите природы объединены в рамках этого учения далеко не случайно. Они имеют одну понятийную основу и неразрывно связаны с понятием «опасность». Кроме того, они имеют общее реальное содержание, обусловленное общностью источников опасностей, действующих, как правило, одновременно на человека, общество и природу, а также значительной общностью средств защиты.

Дисциплина «Ноксология» относится к естественно научному циклу и обеспечивает понимание и логическую взаимосвязь в системе человек –

техносфера – природа на уровне негативного взаимодействия элементов системы. Опасность – свойство человека и окружающей среды, способное причинять ущерб живой и неживой материи.

Ноксология – наука об опасностях материального мира Вселенной – является составной частью науки «Экология» (экология – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей их средой) и рассматривает взаимоотношения живых организмов между собой и окружающей их средой на уровнях, приносящих ущерб здоровью и жизни организмов, или на уровнях, нарушающих целостность окружающей их среды.

Естественные и естественно-техногенные опасности. Взаимодействие человека с окружающей средой.

Естественные и естественно-техногенные опасности

Естественные опасности возникают при изменении абиотических факторов биосферы и при стихийных природных явлениях.

Взаимодействие человека с окружающей средой

Организм человека постоянно находится во взаимодействии с окружающей его средой. Жизнь человека на урбанизированной территории неразрывно связана со следующими этапами деятельности: труд, пребывание в городской среде, использование средств транспорта, пребывание в сфере быта, активный и пассивный отдых.

Энергообмен человека. Совершение всех видов деятельности организма осуществляется за счет потребляемой им химической энергии, содержащейся в биологическом «топливе» – пище. Совокупность всех химических реакций в организме, необходимых для обеспечения его веществом и энергией, называется обменом веществ.

Терморегуляция. Функционирование организма человека требует протекания в нем химических и биохимических процессов в достаточно строгих температурных пределах (36,5–37,0 °C).

Приспособление организма человека к изменениям параметров состояния окружающей среды выражается в способности протекания в нем процессов терморегуляции. Терморегуляция – совокупность физиологических и химических процессов в организме человека, направленных на поддержание постоянства температуры тела. В результате жизнедеятельности в организме человека постоянно образуется тепло.

Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность. Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. При повышении температуры воздуха возникают обратные явления. Установлено, что при температуре свыше 25 °С работоспособность человека начинает снижаться.

Повседневные естественные опасности. Опасности стихийных явлений. Антропогенные, техногенные опасности. Постоянные локально-действующие опасности.

Повседневные естественные опасности

К повседневным абиотическим факторам относятся климатические (атмосферные) факторы (температура и влажность воздуха, скорость ветра, атмосферное давление, газовый состав воздуха, осадки, прозрачность атмосферы, излучение Солнца и др.), факторы водной среды (температура воды, ее состав, кислотность и др.), почвенные факторы (состав, кислотность, температура и др.) и топографические факторы (высота над уровнем моря, крутизна склона и др.). Температура воздуха и излучение Солнца – наиболее важные абиотические факторы. От температуры зависят обмен веществ и жизнь организмов, их географическое распространение. Реальные температурные условия пребывания человека в атмосферном

воздухе могут изменяться в широких пределах: от –30 °С и ниже (работа на открытых площадках в зимних условиях) до +40 °С и выше при пребывании в условиях жаркого климата.

Установлено, что при достижении температурного уровня в 27–28 °С эффективность работы человека снижается, а число ошибок возрастает. Нижняя граница допустимого температурного уровня +18 °С. Известно также, что при температуре +13 °С несчастные случаи на производстве происходят на 34 % чаще, чем при 18 °С.

Опасности стихийных явлений

В условиях современной техносферы возможно негативное воздействие стихийных явлений. К ним относятся землетрясения, наводнения, штормовые ветры, снежные метели и заносы, оползни, карстовые явления, процессы просадки и провалы, грозы и т. п.

Антропогенные и антропогенно-техногенные опасности

К антропогенным опасностям относят неправильные или несанкционированные действия людей (групп лиц). Как уже было сказано выше, негативные воздействия собственно человека на природу и себе подобных ограничены его низкими энергетическими возможностями. Однако влияние человека на окружающий мир может многократно возрасти, если человек взаимодействует с техническими системами или современными технологиями. В этом случае опасности следует называть антропогенно-техногенными.

Взаимосвязь человека с технической системой может быть описана через информационную модель, которая объединяет сенсорное и сенсомоторное поля.

К сенсорному (чувствительному) полю информационной модели относят комплекс сигналов, которые воспринимаются человеком непосредственно от системы (шум, вибрация, ЭМП и т. д.) и из ряда сигнальных показаний приборов, индикаторов и т. п. К сенсомоторному полю относят комплекс

сигналов от органов управления – рычагов, ручек, кнопок и т. д.

Существует условное разделение совместимости человека и технической системы по видам.

Постоянные региональные и глобальные опасности. Региональные чрезвычайные опасности

Региональные чрезвычайные опасности

Региональные чрезвычайные опасности, спонтанно возникая и обладая высоким уровнем воздействия на человека, как правило, травмируют большие группы людей, а промышленные объекты, селитебные зоны и природу разрушают.

Основные источники таких опасностей:

— пожаро-, взрыво-, химически- и радиационно-опасные производственные объекты (АЭС, ракетные комплексы и т. п.);

— газовые, нефтяные, тепловые, электрические комплексы, их коммуникации и сети;

— новые технологии, направленные на получение энергии, развитие промышленных, транспортных и других комплексов;

— стихийные природные явления, способные вызывать аварии и катастрофы на промышленных и иных объектах.

В России, в силу ее особенностей, связанных со структурными изменениями в экономике, к числу источников чрезвычайной техногенной опасности также относят:

— остановку ряда производств, обусловившую нарушение хозяйственных связей и сбои в технологических цепочках;

высокий уровень износа основных производственных средств, достигающих по ряду отраслей 80 % и более;

— накопление отходов производства и быта, представляющих угрозу распространения токсичных веществ в природной среде;

— снижение требовательности и эффективности работы надзорных организаций и государственных инспекций;

— снижение технологической и трудовой дисциплины работающих.

Основные причины крупных техногенных аварий в последние годы:

— отказ технических систем вследствие дефектов изготовления и нарушения режимов эксплуатации; многие современные потенциально опасные

производства спроектированы так, что вероятность крупной аварии на них весьма высока и оценивается величиной 10⁻⁴ и более;

— ошибочные действия операторов технических систем; статистические данные показывают, что более 60 % аварий произошло в результате ошибок обслуживающего персонала;

— концентрация различных производств в промышленных зонах без должного изучения их взаимовлияния.

Раздел 2. Теоретические основы ноксологии

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НОКСОЛОГИИ

С созданием техносферы, в которой в развитых странах мира реально проживает более 75 % населения, человечество стало нести значительные принудительные людские потери от так называемых внешних причин. К основным поражающим факторам техногенного характера обычно относят термический – 56 %, взрывной 29 %, агрессивные или токсические свойства АХОВ – около 10 % всех причин разрушительного воздействия.

Анализ современного мира опасностей, возникающих вследствие влияния на человека и окружающую его среду избыточных потоков веществ, энергии и информации, показывает, что растет номенклатура опасностей, уровень и масштаб их воздействия. Негативное воздействие опасностей в наивысшей степени проявляется в условиях техносферы, где господствуют постоянно действующие техногенные,

антропогенные, антропогенно-техногенные и естественные опасности. Стремительно растет число чрезвычайных опасностей в региональных и глобальных масштабах. Непрерывно растет ущерб от воздействия опасностей.

Настало время, когда знания о природе опасностей, их возможном негативном влиянии на человека и природу необходимо донести до каждого и на основе этих знаний вооружить всех жителей нашей планеты умениями и навыками по локализации или устранению опасностей. Ниже изложены основы ноксологии – науки об опасностях современного мира. В XXI веке перед человечеством необратимо встали задачи повышения уровня безопасности своего существования и сохранения природы в условиях развития техносферы. Это привело к необходимости распознавать, оценивать и прогнозировать опасности, действующие на человека и природу в условиях их непрерывного взаимодействия с техносферой. Стало очевидным, что человеко- и природозащитную деятельность необходимо вести не только в практической области, но и на научной основе, создавая прежде всего теоретические предпосылки к формированию новой области научного знания – ноксологии.

Становление и развитие учения о человеко- и природозащитной деятельности. Принципы и понятия ноксологии

Становление и развитие учения о человеко- и природозащитной деятельности

Реальность современной жизни такова, что созданная руками человека техносфера, призванная максимально защищать человека от естественных опасностей, превратилась в свою противоположность и стала основным источником опасностей. Происходящие в ней процессы приводят не только к людским жертвам, но и к уничтожению природной среды, ее глобальной деградации, что, в свою очередь, вызывает необратимые генетические изменения у людей.

Сейчас, как никогда ранее, человеку нужно знать: «Что же такое техносфера – благо или вред?». Ответ очевиден: «Конечно, благо», но это справедливо лишь при условии, когда создаваемая человеком техносфера обладает высоким качеством и по своим свойствам мало уступает природной среде.

Создание и опыт развития техносферы в XX–XXI вв. во многом свидетельствуют о том, что формирование качественной техносферы невозможно без знания и учета законов возникновения, воздействия и смягчения (или полного устранения) опасностей, действующих в ней. Очевидно, что создание качественной техносферы возможно лишь в том случае, если человек на всех этапах деятельности будет постоянно нацелен на разработку и совершенствование техники, технологий и жизненного пространства, не приносящих ущерба природе и здоровью человека. В связи с этим весьма актуальной задачей мирового сообщества, государств, общественных объединений и каждого человека становятся постоянные и эффективные усилия по противодействию техногенным, антропогенным и природным опасностям и прежде всего по исключению или смягчению побуждающих их причин.

Важным этапом современности является формирование научных основ учения о человеко- и природозащитной деятельности – учения о безопасности жизнедеятельности и защите окружающей природной среды.

Опасность, условия ее возникновения и реаллизации. Закон толерантности, опасные и чрезвычайно опасные воздействия. Поле опасностей.

Понятие опасность – свойство человека и компонент окружающей среды, способные причинять ущерб

живой и неживой материи. Опасности техносферы возникают при достижении ее внешними потоками вещества, энергии и/или информации значений, превышающих способность к их восприятию любым объектом защиты без нарушения своей функциональной целостности, т. е. без причинения ущерба.

Опасность, условия ее возникновения и реализации

Опасность – центральное понятие в ноосологии – интуитивно понимается всеми, но для достижения состояния безопасности объекта защиты необходимо владеть комплексом логических представлений о ней:

— прежде всего следует понять, что опасности возникли одновременно с возникновением материи и будут существовать вечно;

— опасности представляют собой недопустимые для восприятия материальным объектом потоки вещества, энергии и информации.

Обмен потоками в материальном мире – это естественный процесс существования материи. Основные потоки современного мира рассмотрены ниже.

Потоки в естественной среде:

— солнечное излучение, излучение звезд и планет;

— космические лучи, пыль, астероиды;

— электрическое и магнитное поля Земли;

— круговороты веществ в биосфере, в экосистемах, в биогеоценозах;

— потоки, связанные с атмосферными, гидросферными и литосферными явлениями, в том числе и со стихийными;

— другие.

Потоки в техносфере:

— потоки сырья, энергии;

— потоки продукции отраслей экономики;

— отходы экономики;

— информационные потоки;

— транспортные потоки;

— световые потоки (искусственное освещение);

— потоки при техногенных авариях;

— другие.

Качественная классификация (таксономия) опасностей. Количественная оценка и нормирование опасностей

Качественная классификация (таксономия) опасностей

Качественную классификацию опасностей целесообразно вести по двух-уровневой схеме, сведя в первую группу (I уровень) классификации свойства опасностей, а именно:

— происхождение опасности;

— физическая природа потока, образующего опасность;

— интенсивность (уровень) потока;

— длительность воздействия опасности на объект защиты;

— виды зон воздействия опасностей;

— размеры зон воздействия опасности;

— степень завершенности процесса воздействия опасности на объект защиты.

Во вторую группу (II уровень) классификации опасностей целесообразно свести признаки, связанные со свойствами объекта защиты, а именно:

- способность объекта защиты различать опасности;
- вид влияния негативного воздействия опасности на объект защиты;
- численность лиц, подверженных воздействию опасности.

Раздел 3. Основы защиты от опасностей

Способы минимизации опасностей

Вредные и травмирующие воздействия, генерируемые техническими системами, образуют в среде обитания опасные зоны. Для этих зон характерны соотношения:

$C > ПДК$;

$I > ПДУ$;

$R < R_{доп}$.

Одновременно с опасными зонами в среде обитания существуют зоны пребывания человека. В условиях производства это рабочая зона и рабочее место.

Варьируя взаимным расположением опасных зон и зон пребывания человека в пространстве, можно существенно влиять на решение задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Радикальным способом обеспечения безопасности является защита расстоянием.

Защита расстоянием – это разведение в пространстве опасных зон и зон пребывания человека.

Защита временем – это чередование периодов нахождения в зоне действия опасностей и периодов нахождения в безопасной зоне.

Совершенствование источников опасности не только снижает уровни опасностей, но и, как правило, сокращает размеры опасной зоны;

Применение экобиозащитной техники использование пылеуловителей, воздухоочистных устройств, экранов и др. средств для изоляции зоны пребывания человека от негативных воздействий;

Применение средств индивидуальной защиты человека от опасностей предусматривает:

постоянное ношение СИЗ повседневного использования;

применение в чрезвычайных ситуациях СИЗ кратковременного использования).

Наличие зоны временного пребывания реализует метод защиты временем. Разнесение зоны постоянного пребывания и источника опасности реализует метод защиты расстоянием.

Варьируя взаимным расположением опасных зон и зон пребывания человека в пространстве, можно существенно влиять на решение задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Понятие "безопасность объекта защиты". Основные направления достижения техносферной безопасности. Опасные зоны

Понятие "безопасность объекта защиты"

Безопасность объекта защиты — это состояние объекта, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых для объекта значений.

Термин "безопасность" широко используется в технике, социологии, в праве и т. п. Словосочетания "безопасность труда", "безопасность АЭС", "безопасность движения", "радиационная безопасность", "экономическая безопасность" и т. п. привычны для широкого круга читателей, однако они не всегда имеют однозначное толкование и понимание. Например, когда говорят "безопасность труда", имеют в виду безопасное по отношению к человеку проведение производственного процесса. Здесь все однозначно и понятно. Но если говорят "безопасность АЭС", то в этом случае могут иметь в виду, с одной стороны, безопасность эксплуатации АЭС по отношению к человеку и окружающей среде, когда рассматривают совокупность систем "человек—АЭС", с другой, — это можно понимать и как обеспечение безопасной эксплуатации АЭС, т. е. как регламентированное проведение работ на АЭС, имея в виду совокупность систем "АЭС—внешние факторы". В первом случае объектом защиты является человек, — это проблема безопасности жизнедеятельности, а во втором — сама АЭС, и это проблема сугубо техническая, связанная с правильным проектированием и эксплуатацией АЭС.

Нормативами на обеспечение безопасности в первом случае являются нормы допустимого воздействия АЭС на людей, а во втором — требования к персоналу по соблюдению режимов работы АЭС, устройству АЭС и др. Чтобы правильно оценить принадлежность процесса обеспечения безопасности к его исполнителю, необходимо термин "безопасность" всегда рассматривать в сочетании с термином "объект защиты". Пользуясь этой схемой, можно всегда правильно оценить обязанности исполнителей и служб безопасности.

Термин "безопасность" имеет практическое значение лишь применительно к совокупности систем "источник опасности—объект защиты". Опираясь на II и III принципы ноксологии, в дальнейшем рассмотрим, в основном, лишь две совокупности систем: "техносфера—человек" применительно к достижению БЖД и "техносфера—природа" для обеспечения ЗОС, принимая, соответственно, в качестве объектов защиты человека и природу.

3.2. Основные направления достижения техносферной безопасности

Безопасность работающих и населения. Выражение для определения численности пострадавших в зоне действия источника опасностей НП можно записать в общем виде:

$$НП = NTRИ.Т + NBRI.В,$$

где NT — численность людей, находящихся в травмоопасных условиях; NB — численность людей, находящихся во вредных условиях; РИ.Т — индивидуальный риск гибели людей от травмоопасных факторов; РИ.В — индивидуальный риск гибели людей от вредных факторов.

Из этого соотношения видно, что численность пострадавших можно снижать как за счет снижения индивидуальных рисков РИ.Т и РИ.В, так и за счет уменьшения численности людей, находящихся в опасных зонах.

В первом варианте решения идут по пути совершенствования источника опасности и улучшения его обслуживания: снижают его техногенный риск за счет совершенствования объекта производственного процесса, улучшения подготовки операторов и т. п. Снижение техногенных рисков любой системы неразрывно связано со значительными материальными затратами, чем ниже риск, тем выше затраты (рис. 3.1).

Во втором варианте обычно используют дистанционное управление; роботизацию производства вплоть до создания "безлюдного производства"; вывод производственных зон из селитебных районов и т. п.

Коллективная и индивидуальная защита работающих и населения от опасностей в техносфере.

Применение средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (или СИЗ) — приспособления, предназначенные для защиты кожных покровов и органов дыхания от воздействия отравляющих веществ и других вредных примесей в воздухе.

Средства индивидуальной защиты обязаны предотвращать или уменьшать воздействия вредных и/или опасных факторов на человека. Конструкция средства индивидуальной защиты обязана обеспечивать его самостоятельное снятие пользователем или освобождение от него. Материалы, применяемые для производства СИЗ не обязаны оказывать вредного воздействия на организм человека за всё время использования. Окулярные системы, применяемые в СИЗ, обязаны быть оптически нейтральными и не обязаны запотевать в ходе их использования. Если средство индивидуальной защиты перед использованием должно быть проверено и/или испытано, то изготовитель указывает в документации к изделию средства и способы подобной проверки и/или испытания. Срок годности, установленный для уже изготовленных средств индивидуальной защиты, не может оказаться изменен.

В Российском ГОСТ выделены следующие категории СИЗ: Одежда специальная защитная,

изолирующие костюмы, средства защиты рук, ног, лица и глаз, головы, средства защиты органов дыхания (СИЗОД), слуха, средства защиты от падения с высоты, дерматологические защитные средства и комплексные средства защиты.

Для защиты от падения с высоты применяются тросы, стропы, «когти» и лазы, антискользящие перчатки и обувь, предохранительные пояса, страховочные фалы с карабинами.

Для защиты лица и глаз используются лицевые щитки, защитные очки, маски. Защитные очки предназначены для защиты глаз от механических повреждений и опасных излучений. Качественные защитные очки не потеют, не царапаются и позволяют надевать под них очки с диоптриями.

Для защиты головы служат шлемы, каски, шапки, береты и т. д. Каски и шлемы должны быть достаточно прочными, чтобы защищать голову от травм, при этом быть легкими и удобными. Каска является наиболее распространенным средством индивидуальной защиты верхней части головы от механических повреждений, химических веществ и влаги. Широко применяется в строительстве, добывающей промышленности, при спасательных работах. Для комфорта предусмотрены текстильные вставки внутри изделия, обеспечивающие тепло и вентиляцию. Многие каски выпускаются с креплениями для очков, наушников, щитков или фонаря.

От вредного воздействия шума защитят наушники, беруши, противοшумные вкладыши. Шум, превышающий допустимые нормы, отрицательно воздействует на нервную систему и приводит к нарушениям слуха. Максимально допустимый уровень шума, который может выдержать работник в течение 8 часов без ущерба для здоровья – 85 дБ (децибел). При работе в условиях повышенной шумности применяются средства для защиты слуха, которые могут вставляться в уши (беруши) или надеваться на них (наушники). В средства для защиты слуха может вставляться устройство с микрофоном, которое позволяет воспринимать человеческий голос и общаться.

Для защиты кожи предназначены различные очистители и репаративные средства. Выбор средств индивидуальной защиты обусловлен профессиональной областью и характером вредных воздействий.

Защита урбанизированных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы. Минимизация антропогенно-техногенных опасностей

Понятие "безопасность объекта защиты"

Безопасность объекта защиты — это состояние объекта, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых для объекта значений.

Термин "безопасность" широко используется в технике, социологии, в праве и т. п. Словосочетания "безопасность труда", "безопасность АЭС", "безопасность движения", "радиационная безопасность", "экономическая безопасность" и т. п. привычны для широкого круга читателей, однако они не всегда имеют однозначное толкование и понимание. Например, когда говорят "безопасность труда", имеют в виду безопасное по отношению к человеку проведение производственного процесса. Здесь все однозначно и понятно. Но если говорят "безопасность АЭС", то в этом случае могут иметь в виду, с одной стороны, безопасность эксплуатации АЭС по отношению к человеку и окружающей среде, когда рассматривают совокупность систем "человек—АЭС", с другой, — это можно понимать и как обеспечение безопасной эксплуатации АЭС, т. е. как регламентированное проведение работ на АЭС, имея в виду совокупность систем "АЭС—внешние факторы". В первом случае объектом защиты является человек, — это проблема безопасности жизнедеятельности, а во втором — сама АЭС, и это проблема сугубо техническая, связанная с правильным проектированием и эксплуатацией АЭС.

Нормативами на обеспечение безопасности в первом случае являются нормы допустимого воздействия АЭС на людей, а во втором — требования к персоналу по соблюдению режимов работы АЭС, устройству АЭС и др. Чтобы правильно оценить принадлежность процесса обеспечения безопасности к его исполнителю, необходимо термин "безопасность" всегда рассматривать в сочетании с термином "объект защиты". Пользуясь этой схемой, можно всегда правильно оценить обязанности исполнителей

и служб безопасности.

Термин "безопасность" имеет практическое значение лишь применительно к совокупности систем "источник опасности—объект защиты". Опираясь на II и III принципы ноксологии, в дальнейшем рассмотрим, в основном, лишь две совокупности систем: "техносфера—человек" применительно к достижению БЖД и "техносфера—природа" для обеспечения ЗОС, принимая, соответственно, в качестве объектов защиты человека и природу.

3.2. Основные направления достижения техносферной безопасности

Безопасность работающих и населения. Выражение для определения численности пострадавших в зоне действия источника опасностей НП можно записать в общем виде:

$$НП = NTRИ.Т + NBRI.В,$$

где NT — численность людей, находящихся в травмоопасных условиях; NB — численность людей, находящихся во вредных условиях; RI.Т — индивидуальный риск гибели людей от травмоопасных факторов; RI.В — индивидуальный риск гибели людей от вредных факторов.

Из этого соотношения видно, что численность пострадавших можно снижать как за счет снижения индивидуальных рисков RI.Т и RI.В, так и за счет уменьшения численности людей, находящихся в опасных зонах.

В первом варианте решения идут по пути совершенствования источника опасности и улучшения его обслуживания: снижают его техногенный риск за счет совершенствования объекта производственного процесса, улучшения подготовки операторов и т. п. Снижение техногенных рисков любой системы неразрывно связано со значительными материальными затратами, чем ниже риск, тем выше затраты (рис. 3.1).

Во втором варианте обычно используют дистанционное управление; роботизацию производства вплоть до создания "безлюдного производства"; вывод производственных зон из селитебных районов и т. п.

В последние годы возникло и получило признание понятие наилучшие из достигнутых современных технологий (НИДСТ). Это технологии, основанные на последних достижениях науки и техники, направленные на снижение негативного воздействия на ОС и имеющие практическое применение с учетом экономических и социальных факторов.

Раздел 4. Мониторинг опасностей и оценка от реализованных опасностей

Мониторинг это информационная система, создающая основу для управленческих решений. От качества мониторинга зависит возможность правильно и своевременно реагировать на возникшие опасности и предотвращать появление новых опасностей.

Мониторинг опасностей – это система систематических наблюдений за потенциально опасными объектами, оценки фактического состояния этих объектов, прогноза их состояния и оценки прогнозируемого состояния.

Наблюдения (сбор данных) является основой мониторинга, однако управленческие решения принимаются обычно не на основе данных первичных наблюдений, а на основе их обобщающих оценок. Непосредственно данные наблюдений использовать, как правило, нецелесообразно, они имеют большой объем и их понимание доступно только специалистам. Например, для оценки степени террористической опасности и информирования населения во многих странах применяется система цветовых оценок (красный, оранжевый, синий, зеленый, красный – высшая степень опасности), работа различных служб строится по заранее подготовленным планам для различных оценок опасностей. Для оценки степени загрязнения окружающей среды (ОС) часто применяются обобщенные индексы загрязнений. Опасности лучше предотвращать, чем на них реагировать, поэтому в определение мониторинга включен прогноз состояния объектов мониторинга и оценку прогнозируемого состояния. Основные структурные блоки мониторинга связаны прямыми и обратными связями. Прямые связи

показывают потоки информации от блока наблюдений к блоку управления. Обратные связи замыкаются внутри системы мониторинга, они показывают пути передачи информации для настройки системы мониторинга в зависимости от складывающейся обстановки. Например, если прогнозируемое состояние оценивается как потенциально опасное, могут включаться дополнительные средства наблюдений и наблюдения могут проводиться в учащенном режиме. Свойством настройки системы мониторинга пользуется, например, система военной радиоразведки, когда направляет военные самолеты к границам другого государства с целью спровоцировать противника на активизацию радиолокационных средств ПВО и засечь их частоты и режимы работы.

Объектами мониторинга могут являться объекты природы, окружающей среды (ОС), производственной сферы, работающий на производстве персонал и все население. Под природой понимается объективная реальность, существующая независимо от человека как следствие эволюционного развития материального мира. Под ОС понимается часть природы, взаимодействующая с человеком. В ОС проявляются две группы опасностей: природные и связанные с деятельностью человека.

Системы мониторинга. Мониторинг источников опасностей. Мониторинг здоровья работающих и населения. Мониторинг окружающей среды

Мониторинг окружающей среды

Природные объекты мониторинга – это земля, недра, вода, леса, животный мир, воздух, экологические системы, биосфера. Экологические системы изменяются под влиянием естественных и антропогенных процессов. После периодических естественных изменений экосистемы обычно возвращаются в состояние близкое к исходному состоянию. Примерами естественных изменений, которые варьируются около относительно постоянных средних значений, являются сезонные изменения температуры, давления, биомассы растений. Средние значения характеристик биосферы (климатические характеристики, глобальная биопродукция) существенно изменяются под влиянием естественных причин за длительные промежутки времени (тысячи лет). Антропогенные изменения происходят быстрее (десятилетия, столетия) и сопоставимы с естественными изменениями за тысячелетия. Исходя из временных масштабов и характера прослеживаемых изменений, выделяют базовый и импактный мониторинг. Базовый мониторинг – это система слежения за невозмущенными человеком деятельностью природными системами. Для проведения мониторинга такого типа используются фоновые станции, расположенные в заповедниках, в горах, на островах. На фоне естественного невозмущенного состояния выделяются антропогенные влияния. Импактный мониторинг – это система слежения за локальными и региональными антропогенными возмущениями в ОС.

Локальные средства мониторинга окружающей среды

Для отбора проб воздуха, аэрозолей, воды, почвы разработан ряд методик и устройств, обеспечивающих представительность (репрезентативность) пробы. Например, отбора проб воздуха для анализа его газового и аэрозольного состава проводится с помощью электроаспираторов, которые прокачивают воздух через поглотительный прибор, при этом контролируется объем прокаченного воздуха. Контроль объема воздуха необходим, чтобы при обработке измерений можно было перейти от количества исследуемого вещества захваченного поглотительным прибором к концентрации этого вещества в воздухе. В качестве поглотительного прибора для газов используются ряд устройств: сорбционные трубки (поглощение газа, предназначенного для анализа, происходит на поверхности пористого вещества – сорбента), барбатеры (поглощение происходит на поверхности мелких пузырьков газа, проходящих через жидкость), криогенные ловушки (поглощение происходит за счет фазовых переходов газов). Для аэрозолей в качестве поглотительного прибора используются различные фильтры и импакторы (устройства, в которых для сбора аэрозоля используется инерционное осаждение).

Показатели негативного влияния опасностей. Потери от опасностей в быту, на производстве и в селитебных зонах. Потери от чрезвычайных опасностей. Смертность населения от внешних причин

Показатели негативного влияния опасностей

Реализованные в среде обитания человека опасности неизбежно сопровождаются потерей здоровья или гибелью людей. Для оценки этих потерь на объектах экономики, в условиях города, региона или в быту используют следующие абсолютные показатели:

- численность ТП погибших от внешних факторов за год;
- численность пострадавших от воздействия травмирующих факторов за год;
- численность ТЗ получивших региональные или профессиональные заболевания от воздействия вредных факторов.

Для оценки травматизма в производственных условиях, кроме абсолютных показателей, используют относительные показатели частоты и тяжести травматизма.

В качестве показателей, отражающих опасность процесса жизнедеятельности в стране или регионе, используют:

- младенческую смертность (число смертей детей в возрасте до 1 года из 1000 новорожденных) от внешних причин;
- детскую смертность (число умерших в возрасте до 15 лет) от внешних причин;
- смертность населения в трудоспособном возрасте от внешних причин.

Общее состояние экономики страны, общественных отношений, уровня социальной защиты и безопасности в отраслях экономики, качества среды обитания и ряда других факторов, влияющих на жизнь населения, находят свое интегральное отражение в показателях продолжительности жизни людей: средняя продолжительность жизни людей в пенсионном возрасте; средняя продолжительность жизни людей.

Средняя продолжительность жизни людей в пенсионном возрасте как интегральный показатель влияния условий жизни, в том числе опасностей экономики среды обитания, определяется как разность средней продолжительности жизни людей и пенсионного возраста, установленного в стране. Данные, приведенные в табл. 5.1, свидетельствуют о весьма серьезной ситуации с продолжительностью жизни мужчин в России предпенсионного и пенсионного возраста.

Из приведенных данных следует, что в среднем мужчины России умирают, не достигнув пенсионного возраста. К сожалению, показатель продолжительности жизни людей в пенсионном возрасте пока еще не нашел в нашей стране должного места при оценке социальной деятельности государства и общества.

Потери от опасностей в быту, на производстве и в селитебных зонах

Воздействие вредных и травмирующих факторов производственной среды приводит к травмированию и профессиональным заболеваниям работающих. Оценочные данные свидетельствуют о том, что ежегодно в мире на производстве от травмирующих факторов погибают около 2 млн человек и получают травмы 160 млн человек.

Воздействие вредных производственных факторов на человека сопровождается ухудшением здоровья, возникновением профессиональных заболеваний и сокращением продолжительности жизни.

Профзаболевания возникают, как правило, у длительно работающих в запыленных и загазованных помещениях, у лиц, подверженных воздействию шума и вибрации, а также занятых тяжелым физическим трудом.

Раздел 5. Перспективы развития человеко- и природозащитной деятельности

Социально-демографические критерии оценки опасностей

Принципы оценки неблагоприятия и опасности

Социум в силу исторических причин изучен очень слабо. Часто совершенно неизвестно, что воспринимается людьми как существенный жизненный дискомфорт или опасность, а с чем жители того или иного региона согласны смириться. Разные люди оценивают одни и те же условия совершенно по-разному - что для одних хорошо, для других нетерпимо или опасно. Даже низкая бытовая обустроенность жилой среды, физически влияющая на заболеваемость и смертность населения, не всегда определяет уровень недовольства людей своей жизнью. Это свидетельствует о том, что оценка благосостояния народа не может базироваться только на анализе условий его существования. Отсюда, например, разная оценка последствий одних и тех же процессов даже специалистами. Необходимы объективные индикаторы, непосредственно отражающие ощущения и настроения людей.

Демографическое состояние России и пути его улучшения. Культура безопасности.

Техносферная безопасность.

Поведенческие и демографические реакции на неблагополучие и опасности

Первой оценкой, которую можно сконструировать на основе сочетания негативных и позитивных поведенческих реакций, является характеристика условий труда. Выводить общую оценку условий труда из традиционных показателей запыленности, зашумленности, освещенности и т.д. дело бессмысленное, если не безнадежное. Столь комплексный и многоплановый (включая, например, взаимоотношения с руководством) показатель не может быть представлен в виде суммы элементарных воздействий, как бы точно их не оценивали. С другой стороны, кто, как ни сам работник лучше всего знает и чувствует весь комплекс условий труда, в том числе уровень оплаты, морально-психологический климат и даже престижность своей работы, выражая свое недовольство имеющимися условиями в статистике приемов-увольнений.

Демографическая пирамида как отражение влияния различных видов опасностей на общество

Возрастная структура населения играет активную роль во всех общественных процессах и, конечно, в демографических также. Но кроме того она оказывает активное влияние на величину всех демографических показателей. Так, при молодой возрастной структуре — т.е. при относительно высокой процентной доле молодежи в составе населения,— если прочие условия равны, в населении будет наблюдаться высокий уровень брачности и рождаемости и низкий уровень смертности (поскольку, вполне естественно, молодые люди реже болеют и еще реже умирают). В свою очередь и демографические процессы оказывают сильное влияние на возрастную структуру населения. Так, снижение рождаемости имеет среди своих последствий и так называемое демографическое старение населения, т.е. увеличение в составе населения его пожилой части. Таким образом, возрастная структура населения находится в тесном взаимодействии со всеми демографическими процессами. Одним из важных следствий такого взаимодействия является то, что возрастная структура накапливает в себе и хранит запас демографической инерции, потенциал роста населения, в силу которого движение населения (с положительным либо отрицательным зарядом) продолжается долгое время после того, как движущие силы этого движения уже иссякли или изменили свое направление на противоположное. Поэтому влияние возрастной структуры всегда учитывается при анализе динамики демографических процессов и с помощью специальных методов, которые мы будем в дальнейшем рассматривать, вычленяется из совместного действия множества факторов, воздействующих на показатели. Возрастная структура описывается с помощью группировок и относительных показателей. К этому надо добавить, что возрастная структура обычно рассматривается в сочетании с половой структурой, поэтому обычно речь идет о половозрастной структуре населения (или возрастнополовой). Чаще всего выделяются возрастные группы однолетние или пятилетние, но в зависимости от целей анализа возможны и другие группировки.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Белов, С. В. Ноксология : учебник и практикум для вузов / С. В. Белов, Е. Н. Симакова ; под общей редакцией С. В. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 451 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02472-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449888>

Дополнительная:

1. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2012. -682 с. - 682 с. - Серия : Бакалавр. - ISBN 978-5-9692-1226-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8426>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn> ЭБС Библиотех
<http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual> Сайт МЧС России
(<http://mhts.ru> Сайт кафедры «Экология и промышленная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink
<http://www.gks.ru/> сайт Федеральной службы государственной статистики Рос-сии Росстата
<http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual> Сайт МЧС России
<http://e.lanbook.com/> ЭБС Издательства Лань
<http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual> Сайт МЧС России
<http://www.mchs.gov.ru> сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных
<http://www.mnr.gov.ru/> сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
<http://ecoportal.su> Всероссийский экологический портал
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink
<http://www.safework.ru> Сайт «Интернет Академии безопасного труда
<http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual> Сайт МЧС России
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink
<http://www.zapoved.ru> особо охраняемые природные территории РФ
<http://ecoportal.su> Всероссийский экологический портал;
<http://www.mchs.gov.ru/dop/info/individual> Сайт МЧС России
<http://www.safework.ru> Сайт «Интернет Академии безопасного труда
<http://e.lanbook.com/> ЭБС Издательства Лань
<http://e.lanbook.com/> ЭБС Издательства Лань
<http://www.ecooil.su/> сайт «Нефть и экология»;
<http://nuclearwaste.report.ru> сообщество экспертов. Тема: радиоактивные от-ходы
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink
<http://e.lanbook.com/> ЭБС Издательства Лань
<http://www.safework.ru> Сайт «Интернет Академии безопасного труда
<http://link.springer.com> ЭБС SprinerLink

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Ноксология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

 презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
 доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
 доступ в электронную информационно-образовательной среде университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические (семинарские) занятия - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
4. Текущий контроль - Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
5. Самостоятельная работа - Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Ноксология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.10

владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.10 владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</p>	<p>Знать: основы системного подхода современного процесса формирования культуры безопасности и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизнедеятельности общества Уметь: определять риск в различных сферах деятельности человека; применять современные методы формирования культуры безопасности и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности; применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания. Владеть: способностью оценки ситуации в совокупности с возможными рисками; навыками культуры безопасности и рискориентированным мышлением по вопросам</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>выставляется обучающемуся, если основное содержание материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, беспорядочно и неуверенно излагают материал. Допущены грубые ошибки при изложении материала, не могут применять знания для решения профессиональных задач.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>выставляется обучающемуся, если усвоено основное содержание, но изложено фрагментарно. Определения понятий не всегда четкие и последовательные в изложении. Делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем. Владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>выставляется обучающемуся, при условии частичного изложения основного материала, в целом даны правильно определения. Успешно выполнившему практические задания, максимально приближенные к будущей профессиональной деятельности в стандартных ситуациях. Содержание и форма ответа допускают отдельные неточности.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	безопасности и сохранения окружающей среды; технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	<p style="text-align: center;">Отлично</p> программного материала, четкого правильного определения основных понятий, верно использованы термины, при ответе используются примеры. Усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности

ОПК.9

способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.9 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Знать: - методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания - источников и видов опасностей среды обитания - принципы и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы. уметь: - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; владеть: - поиска и анализа источников информации по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки в этой области знаний; - пропаганды знаний в области техносферной безопасности.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; принципов и методов достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы. Не умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий. Не владеет информацией по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки в этой области знаний и методами пропаганды знаний в области техносферной безопасности.
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; принципов и методов достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы. Проявляет слабо недостаточное умения осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий. Не

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>владеет информацией по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки в этой области знаний и методами пропаганды знаний в области техносферной безопасности.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; источников и видов опасностей среды обитания; принципов и методов достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы. Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий, но при этом делает несущественные ошибки. Владеет информацией по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки в этой области знаний и методами пропаганды знаний в области техносферной безопасности, но с некоторыми неточностями.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные в полной мере знания и навыки. Знает методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания источники и виды опасностей среды обитания; принципы и методы достижения состояния безопасности человека, техносферы и природы. Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий. Владеет информацией по проблемам техносферной безопасности включая перспективные направления развития науки в этой области знаний и методами пропаганды знаний в области техносферной безопасности.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p align="center">Отлично</p> Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов

ПК.5

способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.5 способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p>	<p>Знать: механизмы воздействия опасностей на человека механизмы токсического действия вредных веществ на человека Методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей. - Уметь: Идентифицировать опасности, определять зоны повышенного техногенного риска. - анализировать механизмы воздействия опасностей на человека - определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания - Владеть: Методами анализа взаимодействия человека со средой обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Обучающийся демонстрирует незнание механизмов воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ на человека; методов и средств защиты человека и среды обитания от опасностей. Не умеет идентифицировать опасности, определять зоны повышенного техногенного риска; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания Не владеет методами анализа взаимодействия человека со средой обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания механизмов воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ на человека; методов и средств защиты человека и среды обитания от опасностей. Проявляет слабые недостаточные умения идентифицировать опасности, определять зоны повышенного техногенного риска; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Не владеет методами анализа взаимодействия человека со средой обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания механизмов воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ на человека; методов и средств защиты человека и среды обитания от опасностей.</p> <p>Умеет осуществлять идентифицировать опасности, определять зоны повышенного техногенного риска; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания, но при этом делает несущественные ошибки</p> <p>Владеет методами анализа взаимодействия человека со средой обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, но с некоторыми неточностями.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные в полной мере знания механизмов воздействия опасностей на человека, токсического действия вредных веществ на человека; методов и средств защиты человека и среды обитания от опасностей.</p> <p>Умеет идентифицировать опасности, определять зоны повышенного техногенного риска; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека; определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания</p> <p>Владеет методами анализа взаимодействия человека со средой обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ. Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Набор 2019,2020 (Экзамен)

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Постоянные региональные и глобальные опасности. Региональные чрезвычайные опасности Входное тестирование	Знание видов опасностей и их основных характеристик.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.9 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p> <p>ОПК.10 владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</p>	<p>Качественная классификация (таксономия) опасностей. Количественная оценка и нор-мирование опасностей</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Понятие ноксосферы. Вещественно-энергетические и информационные потоки – объективная основа проявления опасностей. Источники, виды и классификация опасностей: естественные, техногенные, антропогенные, биологические, физические, химические, психофизиологические. Воздействие опасностей на человека и природу: реакция организма человека на факторы внешней среды; реакция компонентов природной среды на действие негативных факторов. Основы анализа опасностей: алгоритм анализа опасностей. Идентификация опасностей: анализ процессов, вещественно-энергетических и информационных потоков; выявление видов потенциальных опасностей, полей опасности, возможных последствий их воздействия. Количественная оценка и нормирование опасностей: количественные и качественные характеристики опасностей; принципы нормирования опасностей; нормативная база нормирования; критерии оценки опасностей. Оценка риска реализации опасности: понятие и виды риска; принципы оценки риска: детерминированный и вероятностный подход к определению риска. Оценка ущерба от реализации опасности: понятие и виды ущерба, принципы определения ущерба</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p> <p>ОПК.10 владеть культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</p>	<p>Защита урбанизированных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы.</p> <p>Минимизация антропогенно - техногенных опасностей</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Основы анализа опасностей: алгоритм анализа опасностей. Идентификация опасностей: анализ процессов, вещественно-энергетических и информационных потоков; выявление видов потенциальных опасностей, полей опасности, возможных последствий их воздействия. Количественная оценка и нормирование опасностей: количественные и качественные характеристики опасностей; принципы нормирования опасностей; нормативная база нормирования; критерии оценки опасностей. Оценка риска реализации опасности: понятие и виды риска; принципы оценки риска: детерминированный и вероятностный подход к определению риска. Оценка ущерба от реализации опасности: понятие и виды ущерба, принципы определения ущерба</p> <p>Мониторинг опасностей: понятие о мониторинге; виды мониторинга; использование результатов мониторинга для принятия решений. Защита от опасностей: принципы, методы и средства; нормативно-правовая база; защита человека; защита природной среды.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов</p> <p>ОПК.9 способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды</p> <p>ОПК.10 владеть культурой безопасности и рискоориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности</p>	<p>Системы мониторинга. Мониторинг источников опасностей. Мониторинг здоровья работающих и населения. Мониторинг окружающей среды</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Мониторинг опасностей: понятие о мониторинге; виды мониторинга; использование результатов мониторинга для принятия решений. Защита от опасностей: принципы, методы и средства; нормативно-правовая база; защита человека; защита природной среды</p> <p>Перспективы развития человеко- и природозащитной деятельности</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Постоянные региональные и глобальные опасности. Региональные чрезвычайные опасности

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Характеристика видов опасности на конкретном примере	50
Оценка опасностей на конкретном примере	50

Качественная классификация (таксономия) опасностей. Количественная оценка и нормирование опасностей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Полное и аргументированное решение четвертого задания проверочной работы.	9
Полное и аргументированное решение второго задания проверочной работы.	8
Полное и аргументированное решение третьего задания проверочной работы.	8
Полное и аргументированное решение первого задания проверочной работы.	8
Неполное решение или недостаточная аргументация решения четвертого задания проверочной работы.	5
Неполное решение или недостаточная аргументация решения первого задания проверочной работы.	3
Неполное решение или недостаточная аргументация решения второго задания проверочной работы.	3
Неполное решение или недостаточная аргументация решения третьего задания проверочной работы.	3

Защита урбанизированных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы. Минимизация антропогенно - техногенных опасностей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **34**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Полное и аргументированное решение третьего задания проверочной работы.	9
Полное и аргументированное решение четвертого задания проверочной работы.	9
Полное и аргументированное решение второго задания проверочной работы.	8
Полное и аргументированное решение первого задания проверочной работы.	8
Неполное решение или недостаточная аргументация решения четвертого задания проверочной работы.	5
Неполное решение или недостаточная аргументация решения второго задания проверочной работы.	4
Неполное решение или недостаточная аргументация решения первого задания проверочной работы.	4
Неполное решение или недостаточная аргументация решения третьего задания проверочной работы.	4

Системы мониторинга. Мониторинг источников опасностей. Мониторинг здоровья работающих и населения. Мониторинг окружающей среды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **33**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и аргументированное решение четвертого задания самостоятельной работы.	9
Правильное и аргументированное решение второго задания самостоятельной работы.	8
Правильное и аргументированное решение третьего задания самостоятельной работы.	8
Правильное и аргументированное решение первого задания самостоятельной работы.	8
Неполное решение или недостаточная аргументация решения четвертого задания самостоятельной работы.	5
Неполное решение или недостаточная аргументация решения первого задания самостоятельной работы.	3
Неполное решение или недостаточная аргументация решения второго задания самостоятельной работы.	3
Неполное решение или недостаточная аргументация решения третьего задания самостоятельной работы.	3