

Принято на заседании
Ученого совета ГИ
протокол № 6-25 от 25.09.2025 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
20.04.01 Техносферная безопасность**

Москва 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Содержание разделов	5
	Раздел 1. Общие вопросы безопасности в техносфере	5
	Раздел 2. Безопасность труда	5
	Раздел 3. Промышленная безопасность	6
	Раздел 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	6
	Раздел 5. Промышленная экология	7
	Раздел 6. Основные методы защиты окружающей среды	7
	Раздел 7. Управление охраной окружающей среды	8
	Раздел 8. Управление техносферной безопасностью	8
3.	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	8

1. Пояснительная записка

Цель вступительного испытания «Техносферная безопасность и природоохранные инновации» – оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания

Вступительное испытание по направлению подготовки проводится в письменной форме.

Продолжительность вступительного испытания - 120 минут.

Экзаменационный билет содержит 10 вопросов. В случае правильного ответа поступающий получает количество баллов, соответствующее номеру вопроса. При неполном ответе или при наличии ошибок члены балл снижается. Результатом оценивания работы является сумма баллов, полученных за ответы на соответствующие вопросы письменной работы.

Система оценивания письменного вступительного испытания:

- 1 вопрос - 10 баллов;
- 2 вопрос - 10 баллов;
- 3 вопрос - 10 баллов;
- 4 вопрос - 10 баллов;
- 5 вопрос - 5 баллов;
- 6 вопрос - 5 баллов;
- 7 вопрос - 10 баллов;
- 8 вопрос - 10 баллов;
- 9 вопрос - 15 баллов;
- 10 вопрос - 15 баллов.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100 балльной шкале.

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка.

АННОТАЦИЯ

Программа вступительного испытания по направлению «Техносферная безопасность» базируется на дисциплинах «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др. Дисциплины носят как теоретическую, так и практическую направленность в области современных знаний о безопасности жизнедеятельности, безопасности на производстве и при чрезвычайных ситуациях, а также промышленной экологии и управлению в этих отраслях. Она практически является фундаментом для специальной технологической подготовки.

2. Содержание разделов

Раздел 1. Общие вопросы безопасности в техносфере /1а, 2а/

1.1. Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Системы безопасности.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Причины проявления опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности.

1.3. Человек и техносфера. Понятие техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.

Раздел 2. Безопасность труда /1а, 3а/

2.1. Основные формы производственной деятельности человека. Проблема обеспечения безопасности человека в системе "человек - технологический процесс - производственная среда".

2.2. Условия труда. Тяжесть и напряженность труда. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация. Производственный травматизм. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Расследование профессиональных заболеваний и отравлений.

2.3. Анализ условий труда. Цель, задачи и объекты исследования условий труда. Виды исследования условий труда. Техничко-экономическое и статистическое исследование условий труда. Основные принципы системного подхода. Комплексная оценка условий труда. Нормирование уровней техногенного воздействия.

2.4. Нормирование опасных и вредных производственных факторов. Параметры микроклимата и теплообмен человека с окружающей средой. Общие требования и технические направления по отоплению, вентиляции и кондиционированию производственных помещений. Производственное освещение. Основные светотехнические характеристики и нормирование.

2.5. Загрязнения воздуха при добыче и переработке полезных ископаемых и их характеристика. Воздействие вредных веществ на организм человека, их классификация и нормирование. Меры защиты воздушной среды помещений от вредных веществ. Принципы расчета устройств местной вытяжной вентиляции.

2.6. Токсичные вещества. Воздействие вредных веществ на живой организм. Механизмы токсического воздействия веществ. Санитарно-гигиеническое нормирование. Механизмы естественной детоксикации, методы детоксикации, естественная токсичность некоторых экосистем и их компонентов.

Воздействие электрического тока на организм. Основные факторы, влияющие на исход воздействия. Анализ условий поражения электрическим током и меры защиты.

2.7. Источники и характеристики электромагнитных полей (ЭМП). Спектр электромагнитных колебаний. Неионизирующее излучение, особенности поглощения, закономерности воздействия на организм.

2.8. Ионизирующее излучение (ИИ), характеристика основных видов ионизирующих излучений. Источники и характеристики ионизирующих излучений. Последствия воздействия ИИ на организм, нормирование параметров ИИ. Токсичность радиоактивных веществ.

2.9. Реакция организма человека на воздействие теплового излучения, критерии оценки. Гигиеническое нормирование, предельно допустимые уровни.

2.10. Физические характеристики и источники вибрации в горном деле. Воздействие вибрации на организм и их нормирование.

2.11. Акустические колебания. Специфическое и неспецифическое воздействие шума на организм. Индивидуальная чувствительность. Заболевания, вызываемые воздействием шума. Гигиеническое нормирование шума на производстве и в окружающей среде. Источники шума в горном деле.

Раздел 3. Промышленная безопасность /1а, 4а, 3б, /

3.1. Организационно-правовые основы промышленной безопасности. Основные законодательные акты РФ (о промышленной безопасности, о техническом регулировании и т.д.), международные документы, указы Президента и постановления Правительства РФ в области промышленной безопасности.

3.2. Теоретические основы промышленной безопасности. Требования производственной безопасности на стадиях проектирования и ввода в эксплуатацию производства. Требования производственной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования производственной безопасности к отдельным видам производственных процессов и оборудования. Балльная оценка опасности технологических производств. Сценарии развития аварий. Оценка вероятности возникновения аварий на технологическом объекте. Оценка вероятности причинения вреда персоналу в результате аварии оборудования.

3.3. Пожаровзрывоопасность горючих материалов. Теплоты и температуры горения и взрыва. Опасные факторы пожара и взрыва. Оценка последствий взрывов. Организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Категорирование проектируемых помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Обоснование выбора противопожарной техники в проектах.

3.4. Геомеханическая безопасность. Виды горно-геологических явлений при производстве горнодобычных, рекультивационных и строительных работ. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, методы его оценки и закономерностей изменения НДС в процессе горных и строительных работ. Современные методы анализа и определения закономерностей поведения и управления свойствами пород и состоянием массива. Мероприятия и технологии по ликвидации и предупреждению негативных горногеологических явлений и снижению техногенной нагрузки на окружающую природную среду.

3.5. Основные понятия и определения теории риска. Классификация методов анализа риска. Экспертная оценка риска. Оценка риска методами «дерево отказов» и «дерево событий». Методы анализа риска «от объекта опасности» и «от субъекта опасности». Построение полей ущерба. Оценка величины ущерба при техногенной аварии и при стихийном бедствии.

3.6. Основные принципы и функции управления. Задачи управления и механизм их решения в системе управления промышленной безопасностью. Органы управления промышленной безопасностью. Экономические механизмы управления безопасностью труда. Экономика безопасности горного производства.

Раздел 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях /1а, 5а, 1б/

4.1. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики по потенциальной опасности. Системы РСЧС и ГО. Фазы развития ЧС. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера.

4.2. Основные факторы возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера и защита от них. Понятие вреда и ущерба. Методические основы оценки ущерба

и вреда от чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Категория опасности предприятий.

4.3. Аварии на опасных объектах экономики.

4.4. Классификация стихийных бедствий и природных катастроф. Характеристика поражающих факторов источников ЧС природного характера.

4.5. ЧС военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

4.6. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способов защиты. Защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон ЧС. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при ЧС.

4.7. Организационная и функциональная структура ВГСЧ. Вспомогательные специальные службы ВГСЧ. Вспомогательные горноспасательные команды (ВГК) на предприятиях. Нормативные документы ВГСЧ. Тактика ВГСЧ при ликвидации аварий в шахтах и рудниках. Ликвидация последствий аварий, вызванных геодинамическими явлениями. Ликвидация последствий аварий, вызванных газодинамическими явлениями. Ликвидация пожаров и их последствий. Ликвидация затоплений и их последствий. Горноспасательная аппаратура и оборудование. Способы и средства спасения людей при авариях. Средства защиты горноспасателей при ликвидации аварий.

Раздел 5. Промышленная экология /2а, 3а, 2б/

5.1. Классификация загрязняющих атмосферу веществ, источники загрязнения атмосферы, перенос загрязнений в атмосфере, допустимые содержания вредных примесей в атмосфере, понятие об эффекте суммации, предельно допустимые выбросы.

5.2. Основные потребители пресной воды, основные причины потерь воды в сельском хозяйстве, промышленности и в быту, основные загрязнители воды, состав сточных вод и водоотводящие системы, экологические последствия загрязнения природных вод.

5.3. Нормирование качества воды в водоемах, методы механической очистки сточных вод: процеживание, отстаивание, обработка в поле действия центробежных сил, фильтрование, флотация, химические и физико-химические методы: нейтрализация, коагуляция, экстракция, сорбция, ионный обмен и т.д., биологические методы очистки: биологические пруды, поля орошения, поля фильтрации, аэротенки, биологические фильтры, обработку, утилизацию и ликвидацию осадков сточных вод.

5.4. Источники загрязнения почв, классификацию загрязнителей, нормирование загрязнений почв, борьбу с загрязнением земель и их рекультивация.

5.5. Отходы производства. Классы опасности. Нормирование. Складирование отходов горного производства. Утилизация отходов горного производства. Складирование, захоронение, нейтрализация и утилизация отходов добычи и переработки радиоактивных и токсических полезных ископаемых. Полигоны для твердых отходов.

Раздел 6. Основные методы защиты окружающей среды /2а, 5б, 6б/

6.1. Основные способы защиты атмосферы от промышленных загрязнений. классификация методов очистки промышленных выбросов от пыли- и газообразных примесей, аппараты для очистки промышленных выбросов от аэрозолей: пылеосадительные камеры, циклоны, ротоклоны, матерчатые фильтры, электрофильтры, санитарно-защитная зона, использование зеленых насаждений для уменьшения загрязнения воздуха.

6.2. Уменьшение количества сточных вод на предприятиях и снижение поступления в них загрязняющих веществ. Основные пути формирования сточных вод на предприятиях. Специфика горного предприятия при формировании потока сточных вод. Классификация инженерных мероприятий, предназначенных для уменьшения количества сточных вод и снижения степени их загрязненности.

6.3 Горнотехнические мероприятия по снижению количества сточных вод на горных предприятиях. Специальные мероприятия по снижению количества сточных вод и снижению степени их загрязненности.

6.4 Классификация сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация. Область применения. Флотационные установки, применяемые для очистки сточных вод, принципы работы и основные конструкции. Адсорбция. Ионный обмен. Экстракция. Обратный осмос и ультрафильтрация. Биохимические методы очистки сточных вод. Методы обработки осадка сточных вод.

6.5. Правовые основы рационального недропользования и охраны окружающей природной среды. Виды природно-техногенных систем в горнодобывающей отрасли и способы восстановления экологического равновесия. Геоэкологический мониторинг и разработка мероприятий по снижению негативного воздействия горных предприятий на окружающую природную среду.

Раздел 7. Управление охраной окружающей среды /6а, 4б/

7.1. Управление ООС нормативно-законодательная база. Стандарты в области экологического менеджмента и УООС. Методология проведения сертификации в области охраны окружающей среды. Принципы и порядок проведения производственного экологического контроля и аудита по экологической безопасности на предприятии.

7.2. Основные технологии и техника для защиты окружающей среды и использования вторичных (попутных) ресурсов предприятия. Технико-экологическое и эколого-экономическое обоснование техники и технологий по защите окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

7.3. Основные принципы государственной политики в области экологии. Формы экологического контроля. Структура управления охраной окружающей среды в РФ.

Раздел 8. Управление техносферной безопасностью /1а, 6а/

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления техносферной безопасностью. Системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

8.3. Органы государственного управления безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

3. Рекомендуемая литература

а) основная литература

1а) Безопасность жизнедеятельности. Учебник для бакалавров / под ред. Б.С. Мастрюкова (И.В.Бабабайцев, Б.С.Мастрюков, В.Т.Медведев и др.). - М.: ИЦ «Академия», 1-е и 2-е издание, 2012. - 304 с.

2а) Калыгин В.Г. Промышленная экология. –М.: «Академия», 2004. –432с.

3а) Николайкин Н.И. Экология: учеб. для вузов / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. - М.: Дрофа, 2009. - 622 с.

4а) Производственная санитария и гигиена труда : учебник для студентов учреждений высшего образования Учебники и учеб. пособ. д высшей школы(ВУЗы) Глебова Е.В. .- М.: Издательский центр "Академия", 2014. - 352 с.

5а) Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования - М.: Издательский центр "Академия", 2015. - 334 с. - (Сер. Бакалавриат)

6а) Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс в 2 томах. –М.: «Высшая школа, 1996.

б) дополнительная литература

1б) Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума: учебное пособие. - 2 изд.-М.: «Пожнаука», 2008 - 314с.

2б) Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Металлургия, 1990 . - 400 с.

3б) Субботин А.И. Управление безопасностью труда. Учеб. Пособие для горных вузов. – М.: МГГУ, 2004.

4б) Сластунов С.В. и др. Горное дело и окружающая среда. М.: Логос. -2001. - -272 с.

5б) Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Учебное пособие. М.: Издательство АСВ, 2004. – 496.

6б) Куликова Е.Ю. Теоретические основы защиты окружающей среды в горной деле. – М.: Изд-во МГГУ, 2005. – 611 с.