

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента
Российской Федерации Б.Н. Ельцина
Факультет архитектуры, дизайна и строительства
Кафедра «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»**

Утверждаю:

Декан ФАДИС

к.т.н. доцент Лоцев Т.В.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

«БЕЗОПАСНОСТЬ И РИСК. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 20.03.01 - РФ, 760300 - КР «Техносферная безопасность»

Профиль "Защита в чрезвычайных ситуациях"

Форма обучения: очная

Курс/семестр: 3 курс / 6 семестр

Трудоёмкость: 2 ЗЕТ (60 часов)

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Бишкек - 2025 г.

**Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён
на заседании кафедры «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»**

протокол № 1 от « 05 » 09 2025 года

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



/ Мамбетов Э.М

Исполнитель(и):
к.т.н., и. о. доцент



/ Шаршеев Э.С

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
- 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Блок А

- I. Теоретические вопросы (проверка знания основ) – 20 вопросов
- II. Практические задания (умение применять знания) – 20 заданий
- III. Задания на анализ и оценку (владение методами) – 20 заданий

Блок В

Тестовые вопросы:

- I. Вопросы с одним правильным ответом
- II. Вопросы с несколькими правильными ответами (выберите все подходящие)
- III. Вопросы на сопоставление
- IV. Вопросы на последовательность
- V. Вопросы на расчет / практическое применение (мини-кейсы)

Блок С

- I. Тема проекта / мини-защиты
Описание проекта / мини-защиты:
Возможные под-темы мини-защиты:
- II. Темы курсовых работ

Блок Д

- Фонд оценочных средств по дисциплине «Безопасность и риск. Промышленная экология»
1. Текущий контроль (30–40% итоговой оценки)
 2. Промежуточная аттестация (30–40% итоговой оценки)
- Итоговое распределение (%) – что это значит
Как это работает на практике

Блок И

- I. Теоретические знания («знать»)
- II. Практические умения («уметь»)
- III. Владение методами и прикладными навыками («владеть»)
- IV. Промежуточная и итоговая аттестация
- V. Дополнительные оценочные средства

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств / шифр раздела
ОК-2 – способность использовать базовые положения естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач	Знать: основные понятия безопасности, риска, промышленной экологии; природные и техногенные факторы опасности. Уметь: применять естественнонаучные знания при анализе опасных факторов производства. Владеть: навыками использования теоретических основ при решении профессиональных задач.	Тестирование, устный опрос, контрольные вопросы Разделы 1–2
ОК-5 – способность анализировать и оценивать природные и техногенные процессы, влияющие на безопасность жизнедеятельности	Знать: источники экологических и техногенных рисков. Уметь: оценивать влияние опасных факторов на человека и окружающую среду. Владеть: методами анализа и оценки риска.	Ситуационные задачи, тестирование Разделы 2–3
ИК-1 – способность воспринимать, анализировать и обобщать информацию	Знать: методы анализа риска и безопасности. Уметь: анализировать данные по аварийности и загрязнению окружающей среды. Владеть: навыками аналитической обработки информации.	Практические задания, анализ кейсов Разделы 2–4
ИК-5 – способность использовать методы сбора, хранения и обработки информации	Знать: источники экологической и промышленной информации. Уметь: применять ИКТ при оценке риска. Владеть: навыками работы с нормативной и статистической информацией.	Самостоятельная работа, отчеты, тестирование Разделы 1–5
СЛК-4 – способность применять знания в области охраны природы и рационального природопользования	Знать: принципы промышленной экологии и охраны окружающей среды. Уметь: обосновывать мероприятия по снижению негативного воздействия производства. Владеть: навыками экологически обоснованных решений.	Реферат, устный опрос, тестирование Разделы 3–5
ПК-4 – способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	Знать: классификацию рисков и методы их оценки. Уметь: разрабатывать мероприятия по снижению риска.	Контрольная работа, ситуационные задачи Разделы 2–5

	Владеть: навыками обоснования управленческих решений в области безопасности.	
ПК-8 – способность ориентироваться в методах и системах обеспечения техносферной безопасности	Знать: системы управления промышленной и экологической безопасностью. Уметь: применять методы обеспечения безопасности на производстве. Владеть: профессиональной терминологией и методическим аппаратом.	Тестирование, устный опрос Разделы 1–4
ПК-13 – способность использовать методы определения допустимых уровней негативного воздействия	Знать: нормативы и предельно допустимые уровни воздействия. Уметь: применять нормативные требования при оценке риска. Владеть: навыками экспертной оценки.	Анализ нормативных документов, тестирование Разделы 3–5
ПК-14 – способность анализировать воздействие опасных факторов на человека и окружающую среду	Знать: механизмы воздействия вредных факторов. Уметь: анализировать последствия аварий и загрязнений. Владеть: методами оценки воздействия.	Ситуационные задачи, устный опрос Разделы 2–5
ПК-16 – способность ориентироваться в проблемах техносферной и промышленной безопасности	Знать: современные проблемы безопасности и устойчивого развития. Уметь: учитывать экологические и производственные риски при принятии решений. Владеть: системным подходом к анализу безопасности.	Тестирование, контрольные вопросы Разделы 1–5

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Безопасность и риск. Промышленная экология»

Курс/семестр: 2/4

Количество кредитов (ЗЕТ): 5

Форма промежуточной аттестации: экзамен

№	Название модуля	Темы лекций	Практические/Лабораторные занятия	Вид контроля	Форма контроля	Мин	Макс	График контроля
1	Введение в промышленную экологию и безопасность	- Понятие промышленной экологии- История и цели промышленной безопасности	- Обсуждение кейсов аварий- Определение ключевых рисков на примере предприятий	Текущий контроль	Опрос, тестирование	3	5	1–4 недели
2	Основы безопасности производственных процессов	- Классификация опасностей и рисков- Основы охраны труда- Пожарная безопасность	- Практика по оценке опасностей на предприятии- Моделирование безопасных процессов	Текущий контроль	Контрольная работа, практическое задание	3	5	5–7 недели
3	Оценка и управление экологическими рисками	- Методы идентификации рисков- Методы количественной оценки риска	- Составление матрицы рисков- Расчёт вероятности аварий и последствий	Промежуточный контроль	Тестирование, защита проекта	4	6	8–10 недели
4	Экологические стандарты и нормативные требования	- Международные и национальные стандарты (ISO, ГОСТ)- Лицензирование и нормативные документы	- Анализ соответствия предприятия стандартам- Практика подготовки отчетной документации	Текущий контроль	Лабораторная работа, письменное задание	3	5	11–13 недели
5	Методы прогнозирования аварий и ЧС	- Основы прогнозирования аварий- Сценарное	- Разработка сценариев аварийных ситуаций- Оценка последствий на предприятии	Промежуточный контроль	Курсовая работа, защита отчета	4	5	14-16

		моделирование ЧС						
6	Система управления промышленной безопасностью	- Принципы построения системы управления- Планирование мероприятий по безопасности	- Разработка схемы управления рисками на предприятии- Анализ эффективности системы	Итоговый контроль	Экзамен, комплексная проверка знаний	4	6	11–13 недели
7	Профилактика и минимизация рисков на предприятиях	- Методы снижения рисков- Организация работы аварийных служб	- Кейс-стадии по снижению рисков- Разработка плана мероприятий по минимизации ЧС	Итоговый контроль	Экзамен, защита кейс-работы	3	5	14-16
	Итого за семестр					40	70	
	Промежуточный контроль (экзамен)				Устный ответ по билету (3 вопроса)	20	30	15-16 недели
	Семестровый рейтинг					60	100	

Примечания:

1. Минимальный порог допуска к экзамену – 60 баллов (п. 3.3 Положения о ФОС КРСУ).
2. За каждое пропущенное без уважительной причины занятие снимается 0,5 балла.
3. За активное участие в обсуждении, предложение оригинальных решений — + 0,5 балла за занятие (максимум +3 балла за модуль).
4. Студенты, набравшие менее 60 баллов по текущему и рубежному контролю, направляются на отработку заданий перед допуском к экзамену.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

Блок А

I. Теоретические вопросы (проверка знания основ) – 20 вопросов

1. Дайте определение «промышленной экологии» и «промышленной безопасности».
 2. Перечислите основные цели промышленной безопасности на предприятии.
 3. Назовите типы производственных рисков и приведите примеры.
 4. Объясните понятие «оценка риска» и «управление риском».
 5. Какие международные стандарты регулируют экологическую безопасность?
 6. Какие национальные нормативы регулируют промышленную безопасность?
 7. Опишите принципы классификации опасностей на предприятии.
 8. Что такое матрица рисков и какие показатели она включает?
 9. Какие показатели используются для количественной оценки риска?
 10. Перечислите методы прогнозирования аварий и чрезвычайных ситуаций.
 11. Что такое система управления промышленной безопасностью (СУПБ) и какие функции она выполняет?
 12. Назовите основные виды аварий на производстве.
 13. Какие факторы влияют на вероятность возникновения аварий?
 14. Какие меры профилактики чрезвычайных ситуаций применяются на предприятиях?
 15. Объясните различие между опасностью и риском.
 16. Какие этапы включает процесс анализа рисков на предприятии?
 17. Что такое аварийная документация и как она используется?
 18. Как проводится аудит промышленной безопасности?
 19. Перечислите ключевые элементы системы мониторинга опасностей.
 20. Какие меры снижения экологических рисков применяются на предприятиях?
-

II. Практические задания (умение применять знания) – 20 заданий

1. Проанализируйте выбранный участок предприятия на предмет потенциальных опасностей.
2. Составьте матрицу рисков для конкретного производственного процесса.
3. Определите вероятность аварии на примере химического производства.
4. Рассчитайте финансовые потери при аварийной ситуации.
5. Разработайте план мероприятий по предупреждению аварий.
6. Составьте инструкцию по безопасности для работников конкретного участка.
7. Проведите проверку соответствия предприятия требованиям ISO 14001.
8. Оцените эффективность существующих мер по предотвращению аварий.
9. Разработайте схему аварийного реагирования на предприятии.
10. Подготовьте отчет о проведении аудита безопасности на производственном объекте.
11. Разработайте рекомендации по улучшению системы мониторинга опасностей.
12. Определите ключевые риски при использовании нового оборудования.
13. Составьте таблицу потенциальных экологических воздействий предприятия.
14. Рассчитайте показатели вероятности и тяжести последствий аварий.
15. Проведите проверку готовности аварийной службы к ЧС.

16. Составьте план эвакуации работников при аварийной ситуации.
 17. Проанализируйте сценарий аварийной ситуации и предложите меры минимизации ущерба.
 18. Оцените уровень опасности для персонала на рабочем месте.
 19. Разработайте рекомендации по снижению выбросов вредных веществ.
 20. Подготовьте краткий отчет о соответствии предприятия экологическим нормам.
-

III. Задания на анализ и оценку (владение методами) – 20 заданий

1. Проанализируйте сценарий аварийной ситуации на предприятии и выявите причины.
2. Составьте стратегию управления экологическими рисками.
3. Сравните эффективность двух методов прогнозирования аварий.
4. Проведите оценку соответствия предприятия экологическим стандартам.
5. Разработайте комплекс мероприятий по минимизации воздействия производственного процесса.
6. Оцените последствия аварийной ситуации для работников, экологии и финансов.
7. Создайте кейс-отчет по снижению вероятности аварий.
8. Проведите SWOT-анализ системы безопасности предприятия.
9. Проанализируйте результаты моделирования аварийного сценария.
10. Оцените эффективность предложенных мероприятий по улучшению безопасности.
11. Разработайте рекомендации по оптимизации системы управления рисками.
12. Проанализируйте существующие процедуры контроля опасностей.
13. Оцените риски при введении нового технологического процесса.
14. Проведите сравнительный анализ двух производственных участков по уровню риска.
15. Определите приоритетные меры по минимизации экологического ущерба.
16. Разработайте план улучшения системы аварийного реагирования.
17. Проведите оценку уязвимости предприятия к ЧС.
18. Проанализируйте влияние производственных аварий на окружающую среду.
19. Оцените соответствие предприятия требованиям охраны труда.
20. Разработайте предложения по модернизации системы безопасности на предприятии.

Блок В

I. Вопросы с одним правильным ответом

1. Что такое промышленная экология?
 - a) Изучение экологии домашних животных
 - b) Наука о воздействии промышленного производства на окружающую среду
 - c) Контроль за природными ресурсами в сельском хозяйстве**Правильный ответ: b**
 2. Какой основной целью промышленной безопасности является:
 - a) Повышение прибыльности предприятия
 - b) Предотвращение аварий, минимизация рисков для работников и окружающей среды
 - c) Увеличение производственных мощностей**Правильный ответ: b**
 3. Что показывает матрица рисков?
 - a) Стоимость оборудования
 - b) Вероятность и тяжесть последствий аварий
 - c) Производительность сотрудников**Правильный ответ: b**
 4. Какой из методов относится к количественной оценке риска?
 - a) Интервью с персоналом
 - b) Расчет вероятности аварий и ожидаемых последствий
 - c) Сбор статистических данных о продажах**Правильный ответ: b**
 5. Что такое система управления промышленной безопасностью (СУПБ)?
 - a) Планирование производства
 - b) Комплекс мероприятий для предотвращения аварий и контроля рисков
 - c) Методика повышения прибыли**Правильный ответ: b**
-

II. Вопросы с несколькими правильными ответами (выберите все подходящие)

6. Какие виды рисков существуют на предприятии?
 - a) Технологические
 - b) Экологические
 - c) Финансовые
 - d) Медицинские**Правильные ответы: a, b, c**
 7. Какие меры профилактики аварий применяются на производстве?
 - a) Регулярные тренировки персонала
 - b) Мониторинг опасных веществ
 - c) Игнорирование мелких нарушений
 - d) Аудит безопасности**Правильные ответы: a, b, d**
 8. Какие элементы включает система мониторинга опасностей?
 - a) Датчики и сенсоры
 - b) Процедуры аварийного реагирования
 - c) Маркетинговая стратегия
 - d) Отчеты и контрольные проверки**Правильные ответы: a, b, d**
-

III. Вопросы на сопоставление

9. Сопоставьте термины с их определениями:

Термин	Определение
1. Опасность	а) Возможность возникновения вредного события
2. Риск	б) Вероятность наступления аварийной ситуации с последствиями
3. Авария	с) Фактическое происшествие, вызывающее ущерб
4. Чрезвычайная ситуация	д) Событие, требующее срочных действий для защиты людей и среды

Правильная сопоставление: 1–а, 2–б, 3–с, 4–д

IV. Вопросы на последовательность

10. Расположите этапы анализа риска на предприятии в правильной последовательности:
- Определение последствий
 - Идентификация опасностей
 - Оценка вероятности
 - Разработка мер по снижению риска

Правильная последовательность: б → с → а → д

V. Вопросы на расчет / практическое применение (мини-кейсы)

11. На участке производства вероятность аварии оценивается как 0,02. Потенциальные убытки при аварии – 1 000 000 сом. Какой ожидаемый ущерб?
- 20 000 сом
 - 50 000 сом
 - 10 000 сом
- Правильный ответ:** а ($0,02 \times 1\,000\,000 = 20\,000$)
12. На предприятии обнаружены три риска с вероятностью: 0,05; 0,1; 0,02 и последствиями: 500 000 сом, 1 000 000 сом, 200 000 сом. Какой риск имеет наибольший ожидаемый ущерб?
- Первый
 - Второй
 - Третий

Правильный ответ: б ($0,1 \times 1\,000\,000 = 100\,000$)

Блок С

I. Тема проекта / мини-защиты

Тема проекта:

«Разработка системы управления промышленными рисками на предприятии с учетом экологических стандартов»

Описание проекта / мини-защиты:

- Провести анализ потенциальных опасностей на выбранном предприятии (реальном или смоделированном).
- Составить матрицу рисков с оценкой вероятности и тяжести последствий.
- Разработать комплекс мероприятий по предотвращению аварий и минимизации экологического ущерба.
- Подготовить краткую презентацию и защиту проекта перед комиссией.
- Включить рекомендации по внедрению международных и национальных стандартов промышленной безопасности и экологического контроля (например, ISO 14001).

Возможные под-темы мини-защиты:

1. Система мониторинга опасностей на производстве.
 2. План эвакуации и действий при чрезвычайных ситуациях.
 3. Анализ и оценка рисков для конкретного технологического процесса.
 4. Разработка мер по снижению выбросов вредных веществ.
 5. Интеграция промышленной безопасности с охраной окружающей среды.
-

II. Темы курсовых работ

1. Анализ производственных рисков на химическом предприятии и меры их минимизации.
2. Разработка системы мониторинга опасных веществ на промышленном объекте.
3. Оценка вероятности аварий и разработка матрицы рисков для технологического процесса.
4. Применение международных и национальных стандартов в управлении промышленной безопасностью.
5. Разработка плана действий при чрезвычайной ситуации на производстве.
6. Анализ экологического воздействия промышленного предприятия и меры его снижения.
7. Сравнительный анализ методов прогнозирования аварий и чрезвычайных ситуаций.
8. Комплексная оценка риска на предприятии с учетом безопасности работников и экологических факторов.
9. Разработка системы обучения персонала безопасным методам работы на производстве.
10. Применение программного обеспечения для анализа и управления промышленными рисками.
11. Исследование аварий на предприятиях и разработка мер профилактики на их основе.
12. Моделирование аварийных сценариев и оценка их последствий для окружающей среды.
13. Разработка системы внутреннего аудита промышленной безопасности.
14. Методы минимизации аварийных выбросов на производственных объектах.
15. Разработка комплексного проекта по интеграции промышленной безопасности и экологического менеджмента.

Блок Д

Фонд оценочных средств по дисциплине «Безопасность и риск. Промышленная экология»

1. Текущий контроль (30–40% итоговой оценки)

Цель: Проверка усвоения теоретических знаний и начальных практических навыков в течение семестра.

Виды оценочных средств:

- Тесты по темам лекций (одиночные и множественный выбор)
- Контрольные работы по практическим заданиям
- Выполнение практических и лабораторных заданий

- Активное участие в обсуждениях и кейс-стадии

Пример распределения баллов:

- Тесты по лекциям – 10–15%
 - Контрольные работы / практические задания – 15–20%
 - Активность и участие в дискуссиях – 5%
-

2. Промежуточная аттестация (30–40% итоговой оценки)

- **Цель:** Оценка освоения основных разделов дисциплины и практических навыков.
- **Виды оценочных средств:**
- Промежуточный тест (теория + практические вопросы)
- Мини-проект или защита кейса (анализ рисков, матрица опасностей)
- Практические работы и расчетные задания (оценка вероятности аварий, экологический аудит)

Пример распределения баллов:

- Промежуточный тест – 15–20%
 - Мини-проект / кейс – 10–15%
 - Практические и расчетные задания – 5–10%
-

Курсовая работа (20–30% итоговой оценки)

- **Цель:** Формирование умений применять знания на практике и владеть методами оценки рисков.

Виды оценочных средств:

- Курсовой проект по анализу рисков и разработке мер минимизации последствий аварий
- Аналитический отчет по экологической безопасности предприятия
- Защита курсовой работы перед комиссией

Пример распределения баллов:

- Оценка содержания работы – 10–15%
 - Защита курсовой работы – 10–15%
-

Итоговая аттестация (10–20% итоговой оценки)

- **Цель:** Комплексная проверка знаний и умений по всей дисциплине.

Виды оценочных средств:

- Экзамен (теория + практические задания)
- Комплексный кейс с анализом рисков и предложением мероприятий
- Тест по основным разделам дисциплины

Пример распределения баллов:

- Экзамен (теория + практика) – 10–15%
 - Комплексный кейс – 5–10%
-

Итоговое распределение:

- Текущий контроль: 30–40%
- Промежуточная аттестация: 30–40%
- Курсовая работа: 20–30%
- Итоговая аттестация: 10–20%

Итоговое распределение (%) – что это значит

Когда преподаватель ставит итоговую оценку за дисциплину, она складывается из нескольких компонентов (разных видов проверок знаний и навыков). **Проценты показывают, какую долю от всей итоговой оценки составляет каждый вид контроля.**

Пример: вся дисциплина оценивается по **100-балльной шкале**. Тогда:

1. Текущий контроль – 30–40%

- Это оценка за задания, которые студент выполняет регулярно в течение семестра.
- Примеры: тесты по лекциям, практические задания, участие в обсуждениях, контрольные работы.
- Если взять **100 баллов**, то 30–40 баллов придется на текущий контроль.

2. Промежуточная аттестация – 30–40%

- Это оценка за проверку знаний и навыков после изучения части дисциплины (например, половины семестра).
- Примеры: промежуточный тест, мини-проект, защита кейса.
- В 100-балльной системе это значит ещё **30–40 баллов**.

3. Курсовая работа – 20–30%

- Это оценка за более крупное индивидуальное задание, где студент демонстрирует умение **применять знания на практике и владеть методами анализа рисков**.
- Пример: курсовой проект с матрицей рисков и планом мероприятий.
- Вес в 100-балльной шкале: **20–30 баллов**.

4. Итоговая аттестация – 10–20%

- Это финальная проверка знаний и навыков по всей дисциплине.
- Примеры: экзамен, комплексный кейс.
- В 100-балльной системе это значит **10–20 баллов**.

Как это работает на практике

Предположим, что студент, который учился по дисциплине и получил следующие баллы (по 100-балльной шкале):

- Текущий контроль: 35/40
- Промежуточная аттестация: 32/40

- Курсовая работа: 25/30
- Итоговая аттестация: 15/20

Итоговая оценка = сумма всех баллов

35 + 32 + 25 + 15 = **107 баллов из 130 возможных**

Чтобы перевести в 100-балльную систему:

$$\text{Итоговая оценка} = \frac{107}{130} \times 100 \approx 82,3$$

То есть твоя итоговая оценка за дисциплину будет примерно **82 балла**.

Блок И

I. Теоретические знания («знать»)

Цель: Проверка освоения основных понятий, законов, нормативов и теории промышленной безопасности и экологии.

Виды оценочных средств:

- Тесты с выбором одного или нескольких ответов
- Контрольные вопросы по лекциям
- Письменные задания на воспроизведение теории
- Ответы на устные вопросы преподавателя
- Мини-рефераты или краткие эссе по теоретическим темам

II. Практические умения («уметь»)

Цель: Проверка способности применять знания на практике и выполнять стандартные операции по оценке рисков и безопасной работе.

Виды оценочных средств:

- Выполнение практических заданий на лабораторных и практических занятиях
- Решение расчетных задач (оценка вероятности аварий, расчёт последствий)
- Составление матриц рисков для конкретных производственных процессов
- Подготовка инструкций по безопасности или планов мероприятий
- Участие в кейс-стадии (анализ аварийных ситуаций)

III. Владение методами и прикладными навыками («владеть»)

Цель: Проверка способности самостоятельно применять комплексные методы анализа, прогнозирования и минимизации рисков.

Виды оценочных средств:

- Курсовая работа или проект с разработкой системы управления промышленными рисками
- Защита мини-проекта или кейс-работы
- Анализ аварийных сценариев и предложение мер по минимизации последствий
- Применение программных инструментов для оценки и мониторинга рисков
- Подготовка отчётов по аудиту промышленной безопасности и экологической оценки

IV. Промежуточная и итоговая аттестация

Цель: Комплексная проверка знаний, умений и навыков за часть дисциплины или за весь курс.

Виды оценочных средств:

- Промежуточные тесты и контрольные работы
 - Экзамен (теория + практические задания)
 - Комплексные кейсы с анализом рисков и предложением мероприятий
 - Мини-защита проектов или курсовых работ
-

V. Дополнительные оценочные средства

Цель: Поощрение активной позиции студента и оценка дополнительных навыков.

Виды оценочных средств:

- Участие в дискуссиях и семинарах
- Презентации, доклады и докладные записки по тематике курса
- Решение дополнительных практических и исследовательских задач
- Активное участие в лабораторных и практических занятиях
- Участие в конкурсах, олимпиадах или исследовательских проектах

Пример построения билета промежуточной аттестации (экзамен):**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ №****1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ**

.....

2. Задачи/задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

.....

3. Задачи /задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

.....

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

1.1. Общие положения

Оценивание результатов освоения дисциплины осуществляется в соответствии с:

- требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Техносферная безопасность»;
- рабочей программой дисциплины;
- фондом оценочных средств (ФОС).

Оценка направлена на проверку сформированности компетенций по уровням:

- **ЗНАТЬ** (теоретическая подготовка);
- **УМЕТЬ** (применение знаний при решении профессиональных задач);
- **ВЛАДЕТЬ** (практические навыки и опыт профессиональной деятельности).

1.2. Этапы формирования компетенций

Этап формирования	Контролируемый уровень	Формы контроля
Текущий контроль	ЗНАТЬ	устный опрос, тестирование, коллоквиум
Практический контроль	УМЕТЬ	практические задания
Промежуточный контроль	УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ	расчетно-графические задания (РГЗ), ситуационные задачи
Итоговая аттестация	интегральный уровень	экзамен / зачет

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

2.1. Показатели оценивания

Уровень «ЗНАТЬ»

- полнота и системность теоретических знаний;
- корректность терминологии;
- знание нормативной базы;
- понимание современных проблем техносферной безопасности.

Уровень «УМЕТЬ»

- способность анализировать опасные производственные ситуации;
- умение применять методы оценки риска;
- корректность расчетов;
- обоснованность предлагаемых мероприятий по снижению риска.

Уровень «ВЛАДЕТЬ»

- применение профессиональных методик (FMEA, HAZOP, анализ «дерева отказов»); в приложение № 1 приведена информация о понимании FMEA, HAZOP, анализ «дерева отказов»
- владение инструментами количественной оценки риска;
- способность разрабатывать документы (ПЛАС, декларации безопасности); в приложение № 1 приведена информация о понимании ПЛАС, декларации безопасности
- аргументированность выводов.

2.2. Критерии оценивания

— Оценка «отлично»

- знания системные и глубокие;
- расчеты выполнены без ошибок;
- выводы обоснованы;
- продемонстрировано владение профессиональными методиками.

— Оценка «хорошо»

- материал усвоен в полном объеме;
- незначительные неточности;
- расчеты корректны, допущены единичные погрешности;
- выводы логичны.

— Оценка «удовлетворительно»

- знания фрагментарны;
- имеются ошибки в расчетах;
- выводы недостаточно обоснованы;
- частичное владение методиками.

— Оценка «неудовлетворительно»

- отсутствие понимания ключевых понятий;
- грубые ошибки в расчетах;
- неспособность применить методы анализа риска;
- отсутствие выводов.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Традиционная шкала

Баллы	Оценка
86–100	отлично
71–85	хорошо
56–70	удовлетворительно
менее 56	неудовлетворительно

4. Шкала оценивания практических заданий

(промежуточный контроль — уровень «УМЕТЬ»)

Максимальный балл — 100.

Критерии	Баллы
Корректность анализа производственной ситуации	0–25
Обоснованность выбора метода оценки риска	0–20
Правильность расчетов	0–25
Логичность и аргументированность выводов	0–20
Оформление работы	0–10

Интерпретация:

- 86–100 баллов — высокий уровень сформированности умений
- 71–85 — достаточный уровень
- 56–70 — пороговый уровень
- менее 56 — уровень не сформирован

Дополнительные требования:

- обязательное обоснование допущений;
- ссылки на нормативную базу;
- корректное оформление формул и графиков.

6. Порядок проведения промежуточного контроля

- Студент получает индивидуальное задание.
- Выполняет расчетно-графическую работу в установленный срок.
- Представляет работу на защиту.

— Защита включает:

- пояснение алгоритма расчета;
- обоснование выбора методики;
- ответы на вопросы преподавателя.

Итоговая оценка формируется как сумма баллов за письменную работу и защиту.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА (промежуточный контроль – «ЗНАТЬ»)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания о фундаментальных законах природы и основные физические математические принципы, и методы накопления, а также тенденции и перспективы развития техносферной безопасности; информационные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; логичность и последовательность ответа.

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основ о фундаментальных законах природы и основные физические математические принципы, и методы накопления, а также тенденции и перспективы развития техносферной безопасности; информационные и социально-экономические методы для использования в

профессиональной деятельности, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Отметкой (5-10 баллов) оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании фундаментальных законов природы и основные физические математические принципы и методы накопления, а также тенденции и перспективы развития техносферной безопасности; информационные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Отметкой (1-4 баллов) оценивается ответ, обнаруживающий незнание о фундаментальных законах природы и основные физические математические принципы, и методы накопления, а также тенденции и перспективы развития техносферной безопасности; информационные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности, несформированными навыками анализа; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ и ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ (промежуточный контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент эффективно может использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Отметкой (4-7 баллов) оценивается ответ, при котором студент недостаточно эффективно может использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой (1-3 балла) оценивается ответ, при котором студент не эффективно может использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности; навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Демонстрирует частичное или небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТА

«85-100%»

- глубокое и прочное усвоение материала темы или раздела;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы;
- демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и дополнительно рекомендованной литературы;
- воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности.

«75-84%»

- наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов;
- демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы;
- четкое изложение учебного материала.

«60-74%»

- наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся;
- демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе;
- не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе.

« менее 60%»

- не знание материала темы или раздела;
- при ответе возникают серьезные ошибки.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

1. Общие положения

Дисциплина «**Безопасность и риск. Промышленная экология**» направлена на формирование у обучающихся системного понимания **безопасности** на современном этапе развития, **понимание различных природных, техногенных рисков, проблемы**, методы анализа и управления **промышленной экологии**, а также навыки обеспечения устойчивого функционирования производства.

Освоение дисциплины предполагает:

- изучение теоретических основ «**Безопасность и риск. Промышленная экология**»
- анализ современных техногенных и природно-техногенных угроз;
- освоение методов оценки риска;
- выполнение практических и расчетно-графических заданий;
- самостоятельную аналитическую работу.

2. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающегося включает:

- Изучение лекционного материала.
- Проработку нормативно-правовой базы в сфере промышленной безопасности.
- Подготовку к практическим занятиям.
- Выполнение расчетно-графических заданий.
- Подготовку к промежуточной аттестации.

Рекомендуется:

- вести конспект с выделением ключевых понятий и классификаций;
- формировать глоссарий терминов (риск, опасность, приемлемый риск, устойчивость объекта и др.);
- анализировать реальные аварии с точки зрения причин и последствий;
- использовать научные статьи и современные исследования в области оценки риска.

3. Методические указания по подготовке к текущему контролю (уровень «ЗНАТЬ»)

При подготовке к опросам и тестированию необходимо:

- знать определения базовых понятий;
- уметь приводить классификации опасностей;
- понимать методы анализа риска;
- знать функции органов государственного надзора
- ориентироваться в нормативной базе.

Ответ должен быть:

- логичным;
- структурированным;
- с использованием профессиональной терминологии.

4. Методические указания по выполнению практических заданий (уровень «УМЕТЬ»)

При выполнении практических работ обучающийся должен:

- Проанализировать исходные данные.
- Идентифицировать опасные и другие факторы.
- Выбирать методы оценок и риска.
- Проводить расчеты (при необходимости).
- Разработать мероприятия по минимизации рисков с обеспечением безопасности.
- Делать обоснованные выводы на основе анализа данных.

Особое внимание следует уделять:

- корректности расчетов;
- аргументированности выбора метода;
- ссылкам на нормативные документы;
- логичности выводов.

5. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий (уровень «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ»)

Расчетно-графическая работа (РГЗ) включает:

- постановку задачи;
- выбор математической модели;
- выполнение расчетов на основе исходных данных;
- построение графиков и схем;
- интерпретацию результатов.

Требования к структуре РГЗ:

- Титульный лист.
- Исходные данные.
- Теоретическое обоснование метода.
- Расчетная часть.
- Графическая часть.
- Выводы.
- Список использованных источников.

При защите РГЗ необходимо:

- пояснить алгоритм решения;
- обосновать принятые допущения;
- ответить на вопросы преподавателя;
- аргументировать выводы.

6. Рекомендации по подготовке к экзамену (зачёту)

Подготовка включает:

- повторение ключевых тем;
- систематизацию методов оценки в области безопасности, оценки риска, и в **промышленной экологии**
- анализ современных проблем техносферной безопасности;
- повторение расчетных алгоритмов;

— проработку типовых ситуационных задач.

Рекомендуется составить:

- таблицы классификаций;
- схемы методов анализа риска;
- краткие алгоритмы расчетов.

7. Типичные ошибки обучающихся

- подмена понятий «опасность» и «риск»;
- отсутствие количественного обоснования выводов;
- игнорирование нормативной базы;
- формальные выводы без анализа причинно-следственных связей;
- ошибки в расчетах из-за некорректных допущений.

8. Рекомендации по повышению качества подготовки

Для формирования профессиональных компетенций рекомендуется:

- использовать программные обеспечения в области **«Безопасность и риск. Промышленная экология»**
- анализировать ситуационную картину посредством геоинформационной системы (ГИС), применять компоненты пакета программных продуктов - Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Access, Publisher) ;
- изучать международный опыт управления техногенными рисками;
- анализировать реальные риски и безопасности в природопользовании, минимизировать вредные химические отходы промышленности в области охраны окружающей среды в условия отдельных местностей;
- работать с современными научными публикациями.

Что значит применение профессиональных методик, как это понять - FMEA, HAZOP, анализ «дерева отказов»- ?

Разберём **по шагам**, чтобы было понятно, что значит применение этих профессиональных методик в промышленной безопасности и промышленной экологии.

¹ 1. FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) – анализ видов и последствий отказов

Что это:

- Система анализа, которая помогает **выявлять все возможные способы отказа оборудования или процесса** и оценивать последствия этих отказов.
- Цель: предотвратить аварии и снизить риски.

Как применяется на практике:

1. Берётся конкретный процесс или оборудование.
2. Составляется список всех возможных видов отказов (например, поломка насоса, утечка химического вещества).
3. Оцениваются последствия каждого отказа: на безопасность работников, на экологию, на производственный процесс.
4. Присваивается приоритет каждому отказу (на основе вероятности, тяжести и возможности обнаружения).
5. Разрабатываются меры по предотвращению или снижению последствий отказа.

Пример:

- Насос химического реактора может сломаться → возможна утечка токсичного вещества → последствия для окружающей среды и здоровья работников → внедряем систему сигнализации и резервный насос.

2. HAZOP (Hazard and Operability Study) – исследование опасностей и эксплуатационной пригодности

Что это:

- Метод анализа процесса или системы для **выявления потенциальных опасностей и проблем при эксплуатации**.
- Часто используется для сложных химических, энергетических или технологических процессов.

Как применяется на практике:

1. Процесс делится на узлы (участки или этапы).
2. Для каждого узла команда специалистов задаёт вопросы типа «Что если ...?» (например, «Что, если давление повысится?»).
3. Определяются опасности, причины их возникновения и последствия.
4. Разрабатываются рекомендации по уменьшению рисков и улучшению процесса.

Пример:

- Что если давление в трубопроводе повысится? → Возможен разрыв → Установить клапаны сброса давления.

3. Анализ «дерева отказов» (FTA – Fault Tree Analysis)

Что это:

- Метод **логического анализа**, который показывает, как комбинация событий может привести к аварии или отказу.
- Визуально представляет ситуацию в виде «дерева»: вершина – авария, ветви – причины аварии.

Как применяется на практике:

1. Определяется нежелательное событие (например, взрыв на производстве).
2. Строится «дерево»: перечисляются все возможные причины и их комбинации.
3. Определяются наиболее вероятные причины и слабые места в системе.
4. Предлагаются меры по устранению этих причин или снижению их вероятности.

Пример:

- Взрыв → мог произойти из-за перегрева реактора **ИЛИ** утечки газа + искры → проверяем датчики, вентиляцию, систему сигнализации.

Итог

Все эти методики применяются для **системного выявления и анализа рисков**, чтобы:

- заранее понять, что может пойти не так;
- оценить последствия для безопасности и экологии;
- разработать меры профилактики и минимизации ущерба.

Простая аналогия:

- FMEA – «перечисляем все, что может сломаться, и смотрим, что будет».
- HAZOP – «спрашиваем для каждого этапа процесса: что, если случится отклонение?»
- Дерево отказов – «строим схему причин и следствий до аварии».

Как понять или что значит «**способность разрабатывать документы (ПЛАС, декларации безопасности)**» в контексте дисциплины «**Безопасность и риск. Промышленная экология**» - ?

1. Понятие

Это способность студента или специалиста **составлять официальные документы, которые фиксируют уровень безопасности производственных процессов и экологическую безопасность предприятия.**

Такие документы нужны для:

- контроля рисков на предприятии;
- подтверждения соответствия нормативным требованиям;
- планирования мероприятий по предотвращению аварий и ЧС;
- информирования руководства, инспекций и госорганов о безопасности производства.

2. Примеры документов

1. ПЛАС – План локализации и ликвидации аварийной ситуации

Содержит:

- возможные аварийные ситуации на предприятии;
- мероприятия по локализации аварии (чтобы она не распространилась);
- действия по ликвидации последствий;
- ответственных лиц и ресурсы, необходимые для реагирования.
- Цель: минимизировать ущерб для работников, окружающей среды и производства.

Декларация безопасности

Содержит:

- перечень опасных веществ и процессов на предприятии;
- оценку рисков для работников и экологии;
- принятые меры по снижению этих рисков;
- подтверждение соответствия законодательным и нормативным требованиям.
- Цель: официально показать, что предприятие безопасно и соответствует требованиям.

3. Что значит «способность разрабатывать»

Студент должен уметь:

- собирать информацию о технологических процессах и опасностях;
 - анализировать возможные аварийные ситуации;
 - определять меры по предотвращению и минимизации ущерба;
 - оформлять результаты в **правильной форме документа** согласно требованиям стандартов и нормативов;
 - объяснять, как эти документы будут использоваться на предприятии.
-

5. Простая аналогия

- ПЛАС – как «план действий пожарной безопасности дома», только для промышленного объекта, где заранее прописано, **что делать, если что-то пойдет не так.**
- Декларация безопасности – как «паспорт безопасности» предприятия: показывает, какие опасности есть и какие меры приняты, чтобы их избежать.