МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики
Межгосударственная образовательная организация высшего образования
Кыргызско-Российский Славянский университет
им. первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина
Политехнический институт
Кафедра «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Экология»

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 20.03.01 - РФ, 7603 00 - КР «**Техносферная безопасность»**

Профиль **"Защита в чрезвычайных ситуациях"**

Форма обучения: очная

Курс/семестр: 1 курс / 1 семестр

Трудоёмкость: 5 ЗЕТ (180 час.)

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению **подготовки:** 20.03.01 - РФ, 7603 00 - КР «Техносферная безопасность» в процессе подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *«Экология»*.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Кафедры «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Заведующий кафедрой **«Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»** *к.т.н., доцент* _____ *Мамбетов Эрик Мунайтбасович*
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Руководитель образовательной программы направления подготовки «Техносферная безопасность» *к.т.н., доцент* _____ *Мамбетов Эрик Мунайтбасович*
наименование РОП *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель:
к.т.н., доцент _____ Шаршеев Эрмек Сабырович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Блок А

- **Теоретические вопросы (проверка знания основ)**
- **Практические задания (умение применять знания)**
- **Задания на анализ и оценку (владение методами)**

Блок В

- Тестовые вопросы по дисциплине:
- Промежуточная аттестация (тесты, контрольные работы, защита проектов)

Блок С

- Проект / мини-защита

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ЭКОЛОГИИ

- Практические и расчетные темы
- Прикладные и экологические темы
- Комплексные и исследовательские темы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЯ»

- Текущий контроль (30–40% итоговой оценки)
- Промежуточная аттестация (30–40% итоговой оценки)
- Курсовая работа (20–30% итоговой оценки)
- Итоговая аттестация (10–20% итоговой оценки)

Блок Д

ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЯ»

- **Теоретические знания («знать»)**
- **Практические умения («уметь»)**
- **Владение методами и прикладными навыками («владеть»)**
- Промежуточная и итоговая аттестация
- Дополнительные оценочные средства

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.

ТАБЛИЦА 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Формируемые компетенции (код и наименование)	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств / шифр раздела
ОК-1. Способность понимать сущность и значение экологических проблем современного мира	Знает основные экологические понятия, законы экологии, глобальные и региональные экологические проблемы	Тестирование, устный опрос / Раздел 1
ОК-2. Способность анализировать природные и антропогенные процессы	Умеет выявлять причины и последствия воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	Практические задания, кейс-анализ / Раздел 2
ОК-3. Способность использовать базовые естественно-научные знания в профессиональной деятельности	Владеет методами экологического анализа, оценки состояния природных систем	Лабораторные работы, отчёты / Раздел 3
ПК-1. Способность оценивать экологическое состояние территорий и объектов	Умеет проводить качественную и количественную оценку загрязнения окружающей среды	Расчётные задания, контрольная работа / Раздел 4
ПК-2. Способность применять экологические нормативы и стандарты	Знает экологические нормативы, ПДК, требования природоохранного законодательства	Тестирование, анализ нормативных документов / Раздел 2
ПК-3. Способность разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды	Умеет разрабатывать предложения по снижению негативного воздействия на окружающую среду	Проектное задание, практическая работа / Раздел 5
ПК-4. Способность участвовать в экологическом мониторинге	Владеет методами сбора, обработки и анализа экологической информации	Лабораторные и практические работы / Раздел 3
ПК-5. Способность к экологическому обоснованию управленческих решений	Способен анализировать экологические риски и прогнозировать последствия хозяйственной деятельности	Кейс-задания, мини-проект / Раздел 5
УК-1. Способность к системному и критическому мышлению	Анализирует экологические ситуации, формулирует выводы и предложения	Дискуссии, эссе / Разделы 1–5
УК-2. Способность работать с информацией и научными источниками	Владеет навыками поиска, анализа и интерпретации экологической информации	Реферат, доклад / Все разделы

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Экология»
Курс/семестр: 2 / 3
Количество кредитов (ЗЕТ): 5
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Биосфера. Основные понятия и определения экологии. Учение о биосфере. Фундаментальная роль живого вещества. Круговороты веществ в биосфере /Лек/	Текущий контроль	Фронтальная беседа, выбор темы и объекта изучения по проектному заданию	6	10	3
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией, наличие словаря терминов и лекционной тетради	2	4	
Модуль 2					
Модуль 2. Разнообразие экосистем. Трофическое взаимодействие, продукция и энергия в экосистемах, сукцессия /Лек/	Текущий контроль	Фронтальная беседа, наличие лекционной тетради	6	10	7
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией, наличие словаря терминов и лекционной тетради	2	4	
Модуль 3					
Модуль 3. Глобальные экологические проблемы. Изменение климата, озоновые дыры, демографический взрыв, сокращение /Лек/	Текущий контроль	Фронтальная беседа, результаты наличие актуальности выбранной темы и объекта изучения	6	10	11

		проектного задания			
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией, наличие словаря терминов и лекционной тетради	2	4	
Модуль 4					
Модуль 4. Загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Экологические нормативы и стандарты. Эко защитная техника и технологии. /Ср/	Текущий контроль	Фронтальная беседа, результаты наличие актуальности выбранной темы и объекта изучения проектного задания	6	10	15
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией, наличие словаря терминов и лекционной тетради	2	4	
Модуль 5					
Социально-экономические аспекты экологии. Экология и здоровье человека. Основы экологического права. Экологический контроль и экспертиза. Международное сотрудничество в области ООС /Лек/	Текущий контроль	Фронтальная беседа, результаты наличие актуальности выбранной темы и объекта изучения проектного задания	6	10	19
	Рубежный контроль	Доклад с презентацией, наличие словаря терминов и лекционной тетради	2	4	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)		Зачет с оценкой	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			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

1. Теоретические вопросы

(проверка знания основ)**

1. Экология как наука: предмет, цели и задачи.
2. Основные этапы развития экологии.
3. Уровни организации живых систем.
4. Понятие экосистемы, её структура и функции.
5. Биосфера: границы, состав и роль в поддержании жизни.
6. Биогеохимические круговороты веществ.
7. Экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные.
8. Экологические законы и принципы (закон минимума, толерантности и др.).
9. Антропогенное воздействие на окружающую среду.
10. Загрязнение атмосферы: виды, источники, последствия.
11. Загрязнение водных ресурсов и почв.
12. Экологическое нормирование. Понятие ПДК.
13. Экологический мониторинг: цели, виды и уровни.
14. Рациональное природопользование.
15. Охрана окружающей среды и природоохранные мероприятия.
16. Экологическая безопасность.
17. Экологические риски и их оценка.
18. Концепция устойчивого развития.

---

2. Практические задания

(умение применять знания)**

1. Определить основные источники загрязнения окружающей среды для заданной территории.
2. Рассчитать концентрацию загрязняющего вещества и сравнить с ПДК.
3. Провести классификацию экологических факторов для конкретного природного объекта.
4. Составить схему экосистемы с указанием трофических уровней.
5. Проанализировать влияние хозяйственной деятельности на состояние экосистемы.
6. Выполнить расчёт экологической нагрузки на природный объект.
7. Оценить экологическое состояние водного объекта по заданным показателям.
8. Подобрать природоохранные мероприятия для конкретного источника загрязнения.
9. Составить краткий отчёт по результатам практической работы.
10. Использовать нормативные документы для оценки экологического состояния среды.

3. Задания на анализ и оценку (владение методами)**

1. Проанализировать экологическую ситуацию в регионе и определить основные экологические проблемы.
2. Оценить последствия антропогенного воздействия на экосистему.
3. Выполнить анализ экологических рисков для промышленного объекта.
4. Провести оценку эффективности предлагаемых природоохранных мероприятий.
5. Проанализировать данные экологического мониторинга и сделать выводы о состоянии среды.
6. Разработать предложения по снижению негативного воздействия на окружающую среду.
7. Сравнить альтернативные варианты природопользования с точки зрения экологической безопасности.
8. Выполнить комплексную оценку воздействия на окружающую среду (элементы ОВОС).
9. Подготовить аналитическое заключение по экологическому состоянию объекта.
10. Обосновать управленческое решение с учётом экологических, социальных и экономических факторов.

Блок В

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ
по дисциплине «Экология»**

1. Экология как наука изучает:
а) строение Земли
б) взаимоотношения живых организмов между собой и с окружающей средой
в) физические свойства атмосферы
г) химический состав почв
Правильный ответ: б

---

2. Основным объектом изучения экологии является:
а) отдельный организм
б) популяция
в) экосистема
г) биосфера
Правильный ответ: в

---

3. Совокупность живых организмов и среды их обитания называется:
а) биоценоз
б) биогеоценоз
в) экосистема
г) популяция
Правильный ответ: в

---

4. Экологический фактор — это:
а) любое химическое вещество
б) элемент окружающей среды, влияющий на организм
в) источник загрязнения
г) результат хозяйственной деятельности
Правильный ответ: б

---

5. К абиотическим факторам относится:

а) конкуренция
б) хищничество
в) температура
г) паразитизм
Правильный ответ: в

---

6. К биотическим факторам относится:
а) влажность
б) освещённость
в) симбиоз
г) химический состав почвы
Правильный ответ: в

---

7. Антропогенные факторы — это:
а) природные климатические процессы
б) влияние человека на окружающую среду
в) сезонные изменения
г) геологические процессы
Правильный ответ: б

---

8. Закон минимума сформулировал:
а) Дарвин
б) Вернадский
в) Либих
г) Ламарк
Правильный ответ: в

---

9. Биосфера — это:
а) оболочка Земли, занятая живыми организмами
б) только атмосфера
в) только гидросфера
г) совокупность экосистем одного типа
Правильный ответ: а

---

10. Основная функция продуцентов в экосистеме:
а) разложение органических веществ
б) перенос энергии
в) образование органического вещества
г) уничтожение загрязнителей
Правильный ответ: в

---

11. К консументам относятся:
а) растения
б) бактерии
в) животные
г) грибы
Правильный ответ: в

---

12. Основными источниками загрязнения атмосферы являются:
а) леса
б) вулканы

в) промышленные предприятия и транспорт
г) реки
Правильный ответ: в

---

13. ПДК — это:
а) предельно допустимая концентрация вредного вещества
б) показатель загрязнения почвы
в) метод экологического анализа
г) вид мониторинга
Правильный ответ: а

---

14. Экологический мониторинг — это:
а) разовое измерение загрязнений
б) система наблюдений за состоянием окружающей среды
в) оценка последствий аварий
г) природоохранное мероприятие
Правильный ответ: б

---

15. Рациональное природопользование предполагает:
а) максимальное использование ресурсов
б) минимизацию воздействия на окружающую среду
в) игнорирование экологических норм
г) полное прекращение хозяйственной деятельности
Правильный ответ: б

---

16. Устойчивое развитие направлено на:
а) экономический рост без ограничений
б) сохранение природы без развития экономики
в) сбалансированное развитие экономики, общества и природы
г) приоритет промышленности
Правильный ответ: в

---

17. Экологический риск — это:
а) вероятность негативного воздействия на окружающую среду
б) уровень загрязнения
в) природное явление
г) метод мониторинга
Правильный ответ: а

---

18. Основная цель охраны окружающей среды:
а) повышение промышленного производства
б) сохранение природных ресурсов и здоровья человека
в) развитие инфраструктуры
г) расширение городов
Правильный ответ: б

---

19. Загрязнение воды может приводить к:
а) увеличению биоразнообразия
б) эвтрофикации водоёмов
в) снижению температуры воды
г) улучшению качества воды
Правильный ответ: б

20. Экологическая безопасность — это:
а) состояние защищённости человека и природы от негативных воздействий
б) полное отсутствие загрязнений
в) экономическая стабильность
г) контроль природных ресурсов
Правильный ответ: а

Блок С

БЛОК «С». Проектная и итоговая оценка результатов обучения

Фонд оценочных средств по дисциплине «Экология»

---

3. Проект / мини-защита
Цель
Оценка способности обучающегося применять экологические знания для решения практических, прикладных и исследовательских задач, а также аргументированно представлять результаты своей работы.

I. Практические и расчётные темы
Примеры тем:
1. Расчёт антропогенной нагрузки на природную территорию.
2. Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха по исходным данным.
3. Расчёт показателей экологического риска для промышленного объекта.
4. Оценка экологического состояния водного объекта по данным мониторинга.
5. Расчёт эффективности природоохранных мероприятий.

II. Прикладные и экологические темы
Примеры тем:
1. Экологическая характеристика промышленного предприятия.
2. Анализ источников загрязнения городской среды.
3. Разработка мероприятий по снижению загрязнения окружающей среды.
4. Экологические проблемы региона и пути их решения.
5. Рациональное природопользование в условиях хозяйственной деятельности.

III. Комплексные и исследовательские темы
Примеры тем:
1. Комплексная оценка экологического состояния территории.
2. Анализ воздействия хозяйственной деятельности на экосистему.
3. Экологическая безопасность и устойчивое развитие региона.
4. Сравнительный анализ экологической ситуации в различных регионах.
5. Оценка эффективности системы экологического мониторинга.

Примеры оценочных средств и форм контроля

---

2. Практические задания
(20–25% итоговой оценки)**
Примеры заданий:
- решение расчётных задач;
- выполнение практических работ;

- анализ экологических ситуаций;
- подготовка кратких отчётов и выводов.

Форма контроля:
проверка выполненных работ, устный опрос, защита практического задания.

II. Промежуточная аттестация
(30–40% итоговой оценки)**
2. Тестирование (10–15%)

- тестовые задания закрытого и открытого типа;
- проверка теоретических знаний и понимания основных понятий экологии.

Форма: письменное или электронное тестирование.

III. Курсовая работа
(20–30% итоговой оценки)**
Примеры тем курсовых работ:

1. Экологические проблемы современного общества.
2. Оценка воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности.
3. Экологическая безопасность территорий.
4. Природоохранные технологии и их эффективность.
5. Устойчивое развитие и экологическая политика.

Оценка включает:

- соответствие темы цели и задачам дисциплины;
- глубину анализа;
- корректность расчётов;
- обоснованность выводов;
- качество оформления и защиты.

IV. Итоговая аттестация
(10–20% итоговой оценки)**
Формат:

- экзамен / зачёт с оценкой;
- устный ответ по билетам;
- комплексное тестирование;
- защита проекта (мини-защита).

Пример распределения баллов (%)

Вид контроля	Форма контроля	Доля в итоговой оценке (%)
Текущий контроль	Практические задания, опрос	20–25
Промежуточная аттестация	Тестирование	10–15
Промежуточная аттестация	Контрольная работа / коллоквиум	20–25
Курсовая работа	Защита курсовой работы	20–30
Итоговая аттестация	Экзамен / зачет / защита проекта	10–20
ИТОГО		**100**

Блок Д

Перечень видов оценочных средств
по дисциплине «Экология»**

I. Теоретические знания («знать»)
Оценочные средства, направленные на проверку усвоения теоретических основ экологии, понятийного аппарата и закономерностей функционирования природных систем:
— устный опрос (фронтальный, индивидуальный);
— письменный опрос;
— тестирование (закрытые и открытые вопросы);
— контрольные работы;
— коллоквиумы;
— проверка конспектов лекций;
— эссе по теоретическим вопросам;
— рефераты по основным темам дисциплины.

II. Практические умения («уметь»)
Оценочные средства, проверяющие способность применять экологические знания при решении практических и расчётных задач:
— практические задания и упражнения;
— расчётные задачи;
— ситуационные (кейсовые) задания;
— лабораторные и практические работы;
— анализ экологических ситуаций;
— выполнение индивидуальных заданий;
— подготовка отчётов по практическим работам;
— защита практических работ.

III. Владение методами и прикладными навыками («владеть»)
Оценочные средства, направленные на оценку сформированности аналитических, исследовательских и проектных навыков:
— анализ и интерпретация данных экологического мониторинга;
— проектные задания;
— мини-проекты и их защита;
— исследовательские задания;
— разработка природоохранных мероприятий;
— подготовка аналитических записок и заключений;
— комплексные ситуационные задания;
— моделирование экологических процессов (элементы).

IV. Промежуточная и итоговая аттестация
Оценочные средства, применяемые для итоговой оценки освоения дисциплины:
— зачёт / экзамен;
— комплексное тестирование;
— устный экзамен по билетам;
— письменная экзаменационная работа;
— защита курсовой работы (проекта);
— защита итогового проекта (мини-защита).

V. Дополнительные оценочные средства
Оценочные средства, учитывающие активность и самостоятельную работу обучающихся:
— участие в семинарах и дискуссиях;

— активность на практических занятиях;
— выполнение творческих заданий;
— участие в экологических акциях и мероприятиях;
— подготовка презентаций;
— доклады на учебных конференциях;
— самооценка и взаимооценка;
— портфолио обучающегося.

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»);
— владение инструментами количественной оценки риска;
— способность разрабатывать документы (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

5. Шкала оценивания расчетно-графических заданий (РГЗ)

(промежуточный контроль — уровни «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ»)

Максимальный балл — 100.

Критерии	Баллы
Корректность математической модели	0–20
Полнота расчетов	0–25
Использование профессиональных методик анализа риска	0–20
Графическое представление результатов	0–15
Интерпретация и профессиональные выводы	0–20

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 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. 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 «Экология» направлена на формирование у обучающихся системного понимания современных экологических проблем, методов их анализа и управления, а также навыками обеспечения устойчивого функционирования производства.

Освоение дисциплины предполагает:

- изучение теоретических основ «Экологии»;
- 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 снижению Экологических рисков.
— 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 Экологических рисков;

— 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 обеспечении в области экологии и природопользования, 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 экологические условия отдельных местностей;

— работать с современными научными публикациями.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

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.