

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИКЛАДНОЙ ЭКОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Информационные технологии в прикладной экологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гриванов И.Ю., кандидат географических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Igor.Grivanov@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 18.04.2025 ,
протокол № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000E3FFE4
Владелец	Иваненко Н.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в прикладной экологии» является обучение принципам и информационным методам управления природопользованием и охраны окружающей среды, оценки экологических проектов. Содержание дисциплины направлено на формирование студентов профессиональной компетенции в научно-исследовательской деятельности, которые имеют важное значение для принятия решений по реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности, реализация которой может оказать воздействие на состояние окружающей среды.

Задачи освоения дисциплины:

сформировать у студентов: базовое мышление в методологии проведения экологических экспертиз;

разработать представление о разработке методов и способов прогноза изменений окружающей среды и здоровья населения, планирования производственных инвестиций, анализа их реальности и жизнеспособности;

создать стремление к обучению работающих и населения основам оценки качества окружающей среды для разрешения экологических проблем и конфликтных ситуаций.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПКВ-1 : Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	ПКВ-1.2к : Разрабатывает нормативы выбросов (НДВ), сбросов (НДС), их соблюдение на предприятиях	РД1	Знание	теоретические основы прикладной экологии, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита
			РД2	Умение	оценивать экономический ущерб и риски для природной среды, экономическую эффективность природоохранных мероприятий
			РД3	Навык	методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и

					здоровье населения, платы за пользование природными ресурсами
--	--	--	--	--	---

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Формирование чувства гордости за достижения России	Служение Отечеству и ответственность за его судьбу	Активная жизненная позиция
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Созидательный труд	Ответственное отношение к окружающей среде и обществу
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование культуры интеллектуального труда и научной этики	Взаимопомощь и взаимоуважение	Осознание себя членом общества
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Коллективизм	Коммуникабельность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

В структуре учебного плана дисциплина «Информационные технологии в прикладной экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б.1.В.06

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР

05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Б1.В	7	4	33	0	32	0	1	0	111	Э
--	-----	------	---	---	----	---	----	---	---	---	-----	---

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Общие принципы природоохранной деятельности	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
2	Комплекс направлений и мероприятий природоохранной деятельности	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
3	Управление природоохранной деятельностью	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
4	Принципы и методы информационной работы	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
5	Источники получения экологической информации	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
6	Информация о типичных экологических проблемах	РД1, РД2, РД3	0	4	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
7	Введение в информационные технологии	РД1, РД2, РД3	0	2	0	8	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
8	Базовые информационные процессы	РД1, РД2, РД3	0	2	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
9	Понятие информационной системы	РД1, РД2, РД3	0	2	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
10	Особенности информационных систем экологического назначения	РД1, РД2, РД3	0	2	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
11	Базы данных как часть информационной системы	РД1, РД2, РД3	0	2	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
12	Технологии обработки природоохранной информации	РД1, РД2, РД3	0	4	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
13	Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных	РД1, РД2, РД3	0	4	0	9	Собеседование, разноуровневые задачи и задания, тест
Итого по таблице			0	32	0	111	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Общие принципы природоохранной деятельности.

Содержание темы: Основные понятия и определения. Трактовки природоохранной деятельности. Основные принципы. Основные задачи.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 2 Комплекс направлений и мероприятий природоохранной деятельности.

Содержание темы: Направления природоохранной деятельности. Группы природоохранных мероприятий. Формирование набора природоохранных мероприятий. Природоохранные мероприятия в области: охраны атмосферного воздуха, охраны и рационального использования водных ресурсов, охраны и рационального использования земельных ресурсов, управления отходами.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 3 Управление природоохранной деятельностью.

Содержание темы: Общие представления об управлении природоохранной деятельностью. Гармонизация отношений природы и техники. Эколого-экономическая система. Основные подходы в управлении окружающей средой.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 4 Принципы и методы информационной работы.

Содержание темы: Информационная деятельность человека. Отличительная особенность экологической информации. Работа с экологической информацией. Понятие информационного проекта. Основные этапы информационного проекта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 5 Источники получения экологической информации.

Содержание темы: Особенности литературных источников экологической информации. Основные литературные источники. Вопросы эффективного поиска и работы в библиотеке. Использование Интернета для получения информации. Общественный экологический мониторинг. Информация о свойствах загрязняющих веществ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 6 Информация о типичных экологических проблемах.

Содержание темы: Качество окружающей среды. Качество атмосферного воздуха, воды, почвы. Общие вопросы о качестве окружающей среды. Стандарты качества окружающей среды. Сохранение биоразнообразия. Глобальные экологические проблемы. Парниковый эффект. Озоновые дыры. Кислотные дожди. Сокращение площади лесов. Здоровье населения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 7 Введение в информационные технологии.

Содержание темы: Особенности современной экологии. Понятие информационной технологии. Инструментарий информационной технологии. Методы и средства технологического процесса. Составляющие информационных технологий. Цель информационной технологии. Свойства информационной технологии. Эволюция информационных технологий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 8 Базовые информационные процессы.

Содержание темы: Выделение базовых информационных процессов. Извлечение информации. Формы и методы исследования данных. Обогащение информации. Транспортирование информации. Обработка информации. Характеристики процесса обработки информации. Основные процедуры обработки данных. Принятие решений. Хранение информации. Представление и использование информации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 9 Понятие информационной системы.

Содержание темы: Понятие и определение информационных систем. Основные положения системного подхода. Цель функционирования информационных систем. Свойства информационных систем. Задачи информационных систем. Функции ИС. Структура информационной системы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 10 Особенности информационных систем экологического назначения.

Содержание темы: Экоинформационные системы. Основные задачи экоинформационных систем. Уровни экоинформационных систем. Компьютерные технологии, используемые на различных уровнях экоинформационной системы. Географические информационные системы (ГИС). Разработка экоинформационных систем в России.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 11 Базы данных как часть информационной системы.

Содержание темы: Понятие БД. Структурирование информации. Основная функция БД. Основные отличительные особенности баз данных. Требования к БД. Недостатки БД. Пользователи БД. Логическая организация базы данных. Физическая организация баз данных. Реляционные системы. Реляционная база данных и ее особенности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 12 Технологии обработки природоохранной информации.

Содержание темы: Особенности природоохранной информации. Содержание экологической информации. Формы природоохранной информации. Технологический процесс обработки информации. Автоматизированная обработка информации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практики.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

Тема 13 Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных.

Содержание темы: История появления электронных таблиц. Особенности электронных таблиц. Основные функции табличных процессоров. Особенности MS Excel. Пакеты для инженерных и научных расчетов. Пакеты программ для статистического анализа данных мониторинга. Пакеты базовой статистики. Пакеты углубленного статистического анализа. Экспертные статистические системы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа студентов включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к выступлениям на практических занятиях.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к практическим работам и к зачету. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации, закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных

способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений

Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на:

- 1) Аудиторная самостоятельная работа (выполнение практических работ).
- 2) Самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, зачет);
- 3) Внеаудиторная самостоятельная работа (ознакомление с информационным материалом, просмотр видеолекций, ответы на тесты для самоконтроля и контроля)

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины:

1. Что такое «природные ресурсы»?
2. Приведите примеры природных ресурсов, источники энергии, сырье, предметы потребления.
3. Приведите примеры природных источников энергии.
4. Приведите примеры природного сырья.
5. Приведите примеры природных предметов потребления.
6. Назовите экологические последствия интенсивного использования природных ресурсов.
7. В чем особенности биологического значения природы для человека?
8. В чем особенности ресурсного значения природы для человека?
9. В чем особенности эстетического значения природы для человека?
10. Что является объектом воздействия любого производства?
11. В чем суть основных принципов природоохранной деятельности?
12. Что обеспечивают природоохранные мероприятия?
13. Какие основные направления природоохранных мероприятий на предприятиях?
14. Что включают природоохранные мероприятия предприятия?
15. Приведите основную классификацию природоохранных мероприятий, осуществляемых на предприятиях?
16. Чем определяется эффективность природоохранной деятельности на предприятии?
17. Что является важным элементом природоохранной деятельности?
18. Дайте определение понятию «управление природоохранной деятельностью».
19. Какие есть методы управления природоохранной деятельностью?
20. Что в себя включают административные методы управления природоохранной деятельностью?
21. Что в себя включают экономические методы управления природоохранной деятельностью?
22. Что в себя включают социально-психологические методы управления природоохранной деятельностью?
23. В чем суть системы мероприятий по гармонизации отношений природы и техники?
24. Назовите объекты и субъекты управления природоохранной деятельностью.
25. Перечислите основные задачи природоохранной деятельности.
26. Что входит в задачи законодательного регулирования природоохранной деятельности?
27. Что входит в задачи научно-исследовательской деятельности по регулированию природоохранной деятельности?
28. Что входит в задачи технологических решений по регулированию природоохранной деятельности?
29. Что входит в задачи экологического образования по регулированию природоохранной деятельности?

30. Опишите специфику информационного обеспечения систем экологического управления.
31. Дайте определение понятию «информационная деятельность».
32. Выделите особенности экологической информации.
33. Какие есть виды экологической информации?
34. Как подразделяется экологическая информация по степени доступности?
35. Какие есть источники экологической информации?
36. В чем особенности принципов информационной работы в экологии?
37. В чем особенности сбора данных в информационной работе в экологии?
38. В чем особенности хранения данных в информационной работе в экологии?
39. В чем особенности обработки данных в информационной работе в экологии?
40. В чем особенности принятия решений в информационной работе в экологии?
41. Дайте определение понятию «информационный проект».
42. Перечислите основные этапы информационного проекта.
43. Перечислите основные литературные источники экологической информации.
44. Каковы основные категории средств поиска информации?
45. Что обеспечивает быстрый поиск документов?
46. Перечислите основные принципы поиска информации.
47. Что входит в понятие «качество окружающей среды»?
48. Опишите типичные экологические проблемы.
49. Что такое стандарты качества окружающей среды?
50. Дайте определение информационной технологии и поясните ее содержание.
51. Перечислите основные уровни информационных технологий.
52. Что понимается под инструментарием информационных технологий?
53. Выделите основные фазы (поколения) эволюции информационных технологий.
54. Приведите основные виды классификации информационных технологий.
55. Приведите схему передачи информации.
56. Какие информационные процессы являются базовыми?
57. В каких представлениях рассматривается предметная область?
58. Какие существуют методы обогащения информации?
59. Поясните содержание числовой и нечисловой обработки информации.
60. Охарактеризуйте виды обработки информации.
61. Поясните особенности принятия решений в различных условиях.
62. Опишите основные задачи информационных систем.
63. Опишите основные функции информационных систем.
64. Какими свойствами определяется информационная система?
65. Опишите процесс обработки информации в ИС.
66. Раскройте общие принципы разработки информационных систем.
67. Дайте определение жизненного цикла информационной системы.
68. Кратко охарактеризуйте основные этапы жизненного цикла ИС.
69. Каковы особенности экологической информации?
70. Опишите основные задачи экоинформационных систем.
71. Кратко охарактеризуйте уровни экоинформационных систем.
72. Для чего используются компьютерные технологии на различных уровнях экоинформационной системы?
73. Опишите как работает ГИС.
74. Раскройте понятия векторной и растровой модели данных.
75. Объясните различие в понятиях «информационное хранилище» и «база данных»?
76. Каковы основные требования, предъявляемые к базе данных?
77. Объясните, какая связь между такими понятиями, как "база данных" и СУБД?
78. Назовите базовые понятия реляционной модели и объясните их содержание.
79. Сформулируйте основные признаки реляционной модели данных.

80. Дайте определение системе управления базами данных (СУБД).
81. В чем особенности природоохранной информации?
82. Перечислите основные виды экологической информации.
83. В какой форме может быть выражена информация о природоохранных мероприятиях?
84. Дайте определение технологическому процессу обработки информации.
85. Перечислите факторы, определяющие построение технологического процесс обработки информации.
86. Приведите схему автоматизированной обработки информации.
87. Назовите виды и формы природопользования.
88. В чем заключается отличие общего и специального природопользования?
89. Что относится к объектам природопользования?
90. Дайте определение понятия «субъект природопользования».
91. Перечислите виды недропользования
92. В чем суть механизма взаимодействия промышленных предприятий с окружающей средой?
93. Какие техногенные воздействия оказывают предприятия на компоненты биосферы?
94. Каким образом экологическую документацию на предприятии можно систематизировать?
95. Что включает в себя обосновывающая документация?
96. Оформление какого вида экологической документации является одним из приоритетных?
97. Какие природоохранные документы относятся к отчетной документации?
98. На основании каких документов организовывается природоохранная служба предприятия?
99. Каковы функции инженера-эколога?
100. Перечислите основные обязанности инженера по охране окружающей среды.
101. Какие существуют права у инженера-эколога на предприятии?
102. Что такое автоматизированное рабочее место (АРМ)?
103. Какие компоненты включает АРМ?
104. В чем особенности АРМ эколога?

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 383 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1893910> (Дата обращения -18.06.2025)
2. Данелян, Т. Я., Информационные системы и информационные технологии в бизнес-процессах : учебно-практическое пособие / Т. Я. Данелян, И. А. Бакай. — Москва : Русайнс, 2024. — 179 с. — ISBN 978-5-466-04992-3. — URL: <https://book.ru/book/952456> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.
3. Интегрированные информационные системы управления объектами. Корпоративные информационные системы : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, В.В. Корнилов, А.Ф. Моргунов, П.А. Тарасов ; под ред. А.А. Григорьева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 273 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1911031. - ISBN 978-5-16-018103-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1911031> (Дата обращения -18.06.2025)
4. Колесников, С. И., Прикладная экология : учебник / С. И. Колесников. — Москва : КноРус, 2025. — 277 с. — ISBN 978-5-406-14636-1. — URL: <https://book.ru/book/958115> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.
5. Филимонова, Е. В., Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / Е. В. Филимонова. — Москва : КноРус, 2024. — 482 с. — ISBN 978-5-406-13407-8. — URL: <https://book.ru/book/954522> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.
6. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16561-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/578999> (дата обращения: 18.06.2025).
7. Чулюков, В. А., Проектирование баз данных. Практический курс : учебное пособие / В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, С. О. Башарина, О. А. Сидорова. — Москва : Русайнс, 2024. — 163 с. — ISBN 978-5-466-04281-8. — URL: <https://book.ru/book/951573> (дата обращения: 18.06.2025). — Текст : электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Геоинформационные системы и технологии / М.В. Цыдыпова .— Издание второе, дополненное .— Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2021 .— 112 с. — ISBN 978-5-9793-1671-0 .— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/779373> (дата обращения: 04.08.2025)

2. Серебряков, И. Е. Геоинформационные технологии в информационно-управляющих системах : учебное пособие / И. Е. Серебряков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 161 с. — ISBN 978-5-7339-2223-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421115> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20053-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560670> (дата обращения: 18.06.2025).

4. Шитов, В. Н., Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В. Н. Шитов. — Москва : КноРус, 2024. — 322 с. — ISBN 978-5-406-13379-8. — URL: <https://book.ru/book/954455> (дата обращения: 14.01.2025). — Текст : электронный.

5. Эйдемиллер, К. Ю. Инновационные технологии в современном зарубежном регионоведении. Геоинформационные системы и искусственный интеллект : учебное пособие / К. Ю. Эйдемиллер. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 81 с. — ISBN 978-5-89160-300-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/381554> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
5. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
6. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius Optical Wheel проводная/клавиатура Genius KB110 проводная
- Мультимедийный проектор CASIO (Япония)

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat X Pro Russian
- Microsoft SharePoint Server 2010
- Программные средства серии "Эколог"
- Справочник веществ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИКЛАДНОЙ ЭКОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ПКВ-1 : Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	ПКВ-1.2к : Разрабатывает нормативы выбросов (НДВ), сбросов (НДС), их соблюдение на предприятиях

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-1.2к : Разрабатывает нормативы выбросов (НДВ), сбросов (НДС), их соблюдение на предприятиях	РД 1	Знание	теоретические основы прикладной экологии, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	Формулирует: принципы экологической экспертизы, менеджмента и аудита; Поясняет: взаимодействие человека и окружающей среды; Характеризует: воздействие деятельности человека на окружающую среду
	РД 2	Умение	оценивать экономический ущерб и риски для природной среды, экономическую эффективность природоохранных мероприятий	Идентифицирует опасности, присущие каждой конкретной деятельности; Обосновывает выбор и правильно применяет методы и способы решения типовых профессиональных задач
	РД 3	Навык	методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	Владеет навыками подготовки и документации для экологической экспертизы. Владеет расчетными методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на различные компоненты окружающей среды

		ую среду и здоровье населения, платы за пользование природными ресурсами	
--	--	--	--

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : теоретические основы прикладной экологии, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита	1.1. Общие принципы природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.2. Комплекс направлений и мероприятий природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.3. Управление природоохранной деятельностью	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.4. Принципы и методы информационной работы	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест

		1.5. Источники получения экологической информации	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.6. Информация о типичных экологических проблемах	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.7. Введение в информационные технологии	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.8. Базовые информационные процессы	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.9. Понятие информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.10. Особенности информационных систем экологического назначения	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест

		1.11. Базы данных как часть информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.12. Технологии обработки природоохранной информации	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
		1.13. Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных	Разноуровневые задачи и задания	Собеседование
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Собеседование
			Собеседование	Тест
РД2	Умение : оценивать экономический ущерб и риски для природной среды, экономическую эффективность природоохранных мероприятий	1.1. Общие принципы природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.2. Комплекс направлений и мероприятий природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.3. Управление природоохранной деятельностью	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест

		1.4. Принципы и методы информационной работы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.5. Источники получения экологической информации	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.6. Информация о типичных экологических проблемах	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.7. Введение в информационные технологии	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.8. Базовые информационные процессы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.9. Понятие информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест

		1.10. Особенности информационных систем экологического назначения	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.11. Базы данных как часть информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.12. Технологии обработки природоохранной информации	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.13. Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
РДЗ	Навык : методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, платы за пользование природными ресурсами	1.1. Общие принципы природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.2. Комплекс направлений и мероприятий природоохранной деятельности	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест

		1.3. Управление природоохранной деятельностью	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.4. Принципы и методы информационной работы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.5. Источники получения экологической информации	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.6. Информация о типичных экологических проблемах	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.7. Введение в информационные технологии	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.8. Базовые информационные процессы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест

		1.9. Понятие информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.10. Особенности информационных систем экологического назначения	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.11. Базы данных как часть информационной системы	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.12. Технологии обработки природоохранной информации	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест
		1.13. Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных	Разноуровневые задачи и задания	Разноуровневые задачи и задания
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Разноуровневые задачи и задания
			Собеседование	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство
--------------------------	--------------------

	Собеседование	Разноуровневые задачи и задания	Тест	Итого
Практические занятия		60		60
Самостоятельная работа	10			10
Промежуточная аттестация			30	30
Итого	10	60	30	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Что такое «природные ресурсы»?
2. Приведите примеры природных ресурсов, источники энергии, сырье, предметы потребления.
3. Приведите примеры природных источников энергии.
4. Приведите примеры природного сырья.
5. Приведите примеры природных предметов потребления.
6. Назовите экологические последствия интенсивного использования природных ресурсов.
7. В чем особенности биологического значения природы для человека?
8. В чем особенности ресурсного значения природы для человека?
9. В чем особенности эстетического значения природы для человека?
10. Что является объектом воздействия любого производства?
11. В чем суть основных принципов природоохранной деятельности?
12. Что обеспечивают природоохранные мероприятия?
13. Какие основные направления природоохранных мероприятий на предприятиях?
14. Что включают природоохранные мероприятия предприятия?
15. Приведите основную классификацию природоохранных мероприятий, осуществляемых на предприятиях?

16. Чем определяется эффективность природоохранной деятельности на предприятии?
17. Что является важным элементом природоохранной деятельности?
18. Дайте определение понятию «управление природоохранной деятельностью».
19. Какие есть методы управления природоохранной деятельностью?
20. Что в себя включают административные методы управления природоохранной деятельностью?
21. Что в себя включают экономические методы управления природоохранной деятельностью?
22. Что в себя включают социально-психологические методы управления природоохранной деятельностью?
23. В чем суть системы мероприятий по гармонизации отношений природы и техники?
24. Назовите объекты и субъекты управления природоохранной деятельностью.
25. Перечислите основные задачи природоохранной деятельности.
26. Что входит в задачи законодательного регулирования природоохранной деятельности?
27. Что входит в задачи научно-исследовательской деятельности по регулированию природоохранной деятельности?
28. Что входит в задачи технологических решений по регулированию природоохранной деятельности?
29. Что входит в задачи экологического образования по регулированию природоохранной деятельности?
30. Опишите специфику информационного обеспечения систем экологического управления.
31. Дайте определение понятию «информационная деятельность».
32. Выделите особенности экологической информации.
33. Какие есть виды экологической информации?
34. Как подразделяется экологическая информация по степени доступности?
35. Какие есть источники экологической информации?
36. В чем особенности принципов информационной работы в экологии?
37. В чем особенности сбора данных в информационной работе в экологии?
38. В чем особенности хранения данных в информационной работе в экологии?
39. В чем особенности обработки данных в информационной работе в экологии?
40. В чем особенности принятия решений в информационной работе в экологии?
41. Дайте определение понятию «информационный проект».
42. Перечислите основные этапы информационного проекта.
43. Перечислите основные литературные источники экологической информации.
44. Каковы основные категории средств поиска информации?
45. Что обеспечивает быстрый поиск документов?
46. Перечислите основные принципы поиска информации.
47. Что входит в понятие «качество окружающей среды»?
48. Опишите типичные экологические проблемы.
49. Что такое стандарты качества окружающей среды?
50. Дайте определение информационной технологии и поясните ее содержание.
51. Перечислите основные уровни информационных технологий.
52. Что понимается под инструментарием информационных технологий?
53. Выделите основные фазы (поколения) эволюции информационных технологий.
54. Приведите основные виды классификации информационных технологий.
55. Приведите схему передачи информации.
56. Какие информационные процессы являются базовыми?
57. В каких представлениях рассматривается предметная область?
58. Какие существуют методы обогащения информации?

59. Поясните содержание числовой и нечисловой обработки информации.
60. Охарактеризуйте виды обработки информации.
61. Поясните особенности принятия решений в различных условиях.
62. Опишите основные задачи информационных систем.
63. Опишите основные функции информационных систем.
64. Какими свойствами определяется информационная система?
65. Опишите процесс обработки информации в ИС.
66. Раскройте общие принципы разработки информационных систем.
67. Дайте определение жизненного цикла информационной системы.
68. Кратко охарактеризуйте основные этапы жизненного цикла ИС.
69. Каковы особенности экологической информации?
70. Опишите основные задачи экоинформационных систем.
71. Кратко охарактеризуйте уровни экоинформационных систем.
72. Для чего используются компьютерные технологии на различных уровнях экоинформационной системы?
73. Опишите как работает ГИС.
74. Раскройте понятия векторной и растровой модели данных.
75. Объясните различие в понятиях «информационное хранилище» и «база данных»?
76. Каковы основные требования, предъявляемые к базе данных?
77. Объясните, какая связь между такими понятиями, как "база данных" и СУБД?
78. Назовите базовые понятия реляционной модели и объясните их содержание.
79. Сформулируйте основные признаки реляционной модели данных.
80. Дайте определение системе управления базами данных (СУБД).
81. В чем особенности природоохранной информации?
82. Перечислите основные виды экологической информации.
83. В какой форме может быть выражена информация о природоохранных мероприятиях?
84. Дайте определение технологическому процессу обработки информации.
85. Перечислите факторы, определяющие построение технологического процесс обработки информации.
86. Приведите схему автоматизированной обработки информации.
87. Назовите виды и формы природопользования.
88. В чем заключается отличие общего и специального природопользования?
89. Что относится к объектам природопользования?
90. Дайте определение понятия «субъект природопользования».
91. Перечислите виды недропользования
92. В чем суть механизма взаимодействия промышленных предприятий с окружающей средой?
93. Какие техногенные воздействия оказывают предприятия на компоненты биосферы?
94. Каким образом экологическую документацию на предприятии можно систематизировать?
95. Что включает в себя обосновывающая документация?
96. Оформление какого вида экологической документации является одним из приоритетных?
97. Какие природоохранные документы относятся к отчетной документации?
98. На основании каких документов организовывается природоохранная служба предприятия?
99. Каковы функции инженера-эколога?
100. Перечислите основные обязанности инженера по охране окружающей среды.
101. Какие существуют права у инженера-эколога на предприятии?

102. Что такое автоматизированное рабочее место (АРМ)?
103. Какие компоненты включает АРМ?
104. В чем особенности АРМ эколога?

Краткие методические указания

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
зачтено	8-10	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
зачтено	5-7	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
зачтено	3-4	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
не зачтено	1-2	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
не зачтено	0	Студент не отвечает на вопрос.

5.2 Пример разноуровневых задач и заданий

Задача 1. Разработка схемы очистки сточных вод

На предприятии по производству пищевых продуктов образуется сточная вода с высоким содержанием органических веществ и твердых частиц. Для очистки сточных вод необходимо разработать схему, которая включает следующие этапы:

1. Первичная механическая очистка: отделение крупных твердых частиц.
2. Биологическая очистка: удаление органических веществ с помощью активного ила.
3. Флотация: удаление оставшихся мелких частиц и жиров.
4. Фильтрация: окончательная очистка воды перед сбросом в водоем.

Предположим, что в сутки на предприятии образуется 1000 м³ сточных вод с концентрацией органических веществ 500 мг/л. После каждой стадии очистки необходимо определить, сколько кубометров воды будет очищено и насколько снизится концентрация органических веществ.

Задача 2. Сравнительная характеристика методов переработки и утилизации отходов.

На предприятии по переработке отходов рассматриваются три метода утилизации: сжигание, компостирование и захоронение. Каждый метод имеет свои характеристики по количеству переработанных отходов, затратам на утилизацию и экологическому воздействию.

Дано:

Метод 1: Сжигание

- Объем отходов: 500 тонн
- Затраты на утилизацию: 200 000 рублей
- Экологическое воздействие: высокий (выбросы CO₂)

Метод 2: Компостирование

- Объем отходов: 300 тонн
- Затраты на утилизацию: 150 000 рублей
- Экологическое воздействие: низкий (биологическая переработка)

Метод 3: Захоронение

- Объем отходов: 700 тонн
- Затраты на утилизацию: 100 000 рублей
- Экологическое воздействие: средний (возможные загрязнения почвы и воды)

Необходимо определить:

1. Какой метод наиболее эффективен с точки зрения затрат на тонну переработанных отходов?

2. Какой метод имеет наименьшее экологическое воздействие?

Задача 3. Техничко-экономическое обоснование системы обеспыливания выбросов предприятия

На предприятии по производству строительных материалов необходимо установить систему обеспыливания выбросов, чтобы снизить уровень пыли в воздухе и соответствовать экологическим нормам. Рассмотрим два варианта систем обеспыливания:

Система А: циклонный фильтр

- Стоимость установки: 1 500 000 рублей
- Эффективность очистки: 90%
- Операционные расходы (в год): 200 000 рублей

Система В: электрофильтр

- Стоимость установки: 2 500 000 рублей
- Эффективность очистки: 99%
- Операционные расходы (в год): 150 000 рублей

Предполагается, что срок службы обеих систем составляет 10 лет. Необходимо определить:

1. Общие затраты на каждую систему за весь срок службы.

2. Какой вариант является более экономически выгодным с точки зрения затрат на очистку выбросов.

Задача 4. Разработка программы внедрения экологического менеджмента на предприятии

На предприятии по производству пластиковых изделий планируется внедрение программы экологического менеджмента (ЭМ). Цель программы — снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить устойчивость бизнеса. Для этого необходимо определить:

1. Основные этапы внедрения программы ЭМ.
2. Оценить затраты на реализацию каждого этапа.
3. Рассчитать общие затраты на внедрение программы ЭМ.

Данные

1. Этапы внедрения программы ЭМ:

- Этап 1: Оценка текущего состояния экологического менеджмента
- Этап 2: Разработка экологической политики и целей
- Этап 3: Обучение сотрудников
- Этап 4: Внедрение системы мониторинга и контроля
- Этап 5: Проведение внутреннего аудита и корректировка системы

2. Затраты на каждый этап:

- Этап 1: 300,000 рублей
- Этап 2: 200,000 рублей
- Этап 3: 150,000 рублей
- Этап 4: 250,000 рублей
- Этап 5: 100,000 рублей

Задача 5 Управление природоохранной деятельностью

На предприятии по производству химических веществ руководство решило внедрить программу управления природоохранной деятельностью с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Для этого необходимо провести оценку

текущих выбросов загрязняющих веществ и разработать план мероприятий по их снижению.

Данные

1. Текущие выбросы загрязняющих веществ (в тоннах в год):

- Углекислый газ (CO₂): 500
- Оксиды азота (NO_x): 50
- Сера (SO₂): 20
- Прочие загрязняющие вещества: 30

2. Цели по снижению выбросов:

- Уменьшение выбросов CO₂ на 20%
- Уменьшение выбросов NO_x на 30%
- Уменьшение выбросов SO₂ на 50%
- Уменьшение прочих загрязняющих веществ на 25%

3. Затраты на мероприятия по снижению выбросов:

- Установка очистных сооружений: 1,200,000 рублей
- Обучение сотрудников: 300,000 рублей
- Модернизация оборудования: 500,000 рублей

Задача 6. Технологии обработки природоохранной информации

На предприятии по производству пластиковых изделий было замечено, что уровень отходов и выбросов загрязняющих веществ превышает допустимые нормы. Для решения данной проблемы руководство решило внедрить систему мониторинга и обработки природоохранной информации, чтобы отслеживать и анализировать данные о выбросах и отходах.

Данные

1. Текущие выбросы загрязняющих веществ (в тоннах в год):

- Углекислый газ (CO₂): 600
- Оксиды азота (NO_x): 70
- Пары органических соединений (VOC): 40

2. Допустимые нормы выбросов:

- CO₂: 500 тонн
- NO_x: 50 тонн
- VOC: 30 тонн

3. Планируемые мероприятия по снижению выбросов:

- Внедрение системы автоматического контроля: 1,000,000 рублей
- Обучение сотрудников по экологическим стандартам: 200,000 рублей
- Модернизация оборудования для снижения выбросов: 800,000 рублей

4. Ожидаемое снижение выбросов после внедрения системы:

- CO₂: на 15%
- NO_x: на 20%
- VOC: на 25%

Задача 7. Универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных

На предприятии по переработке отходов было решено внедрить универсальные пакеты прикладных программ для обработки экологических данных. Целью является автоматизация сбора, анализа и визуализации данных о выбросах и отходах, а также улучшение отчетности по соблюдению экологических норм.

Данные

1. Выбросы загрязняющих веществ за последний год (в тоннах):

- Углекислый газ (CO₂): 800
- Оксиды серы (SO₂): 60
- Пары органических соединений (VOC): 50

2. Допустимые нормы выбросов:

- CO₂: 500 тонн
- SO₂: 40 тонн
- VOC: 30 тонн
- 3. Планируемые затраты на внедрение пакета программ:
 - Лицензия на ПО: 300,000 рублей
 - Обучение персонала: 100,000 рублей
 - Техническая поддержка в первый год: 50,000 рублей
- 4. Ожидаемое снижение выбросов после внедрения системы:
 - CO₂: на 20%
 - SO₂: на 30%
 - VOC: на 25%

Краткие методические указания

Для выполнения заданий необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Шкала оценки

оценка	Баллы	Описание
зачтено	40–60	Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, может проанализировать результаты, сделать вывод.
зачтено	30–39	Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, может проанализировать результаты, не может сформулировать вывод.
зачтено	20–29	Все расчеты выполнены правильно, студент корректно использует статистическую информацию, не может проанализировать результаты, не может сформулировать вывод.
не зачтено	1–19	Расчеты выполнены неправильно
не зачтено	0	Работа не представлена

5.3 Примеры тестовых заданий

1. Хранилище информации, снабженное процедурами ввода, поиска, размещения и выдачи информации называется...
 - 1) информационная система;
 - 2) база данных;
 - 3) банк данных;
 - 4) библиотека.
2. Основное средство организации используемой в ГИС информации называется...
 - 1) карты;
 - 2) графики;
 - 3) диаграммы;
 - 4) отчеты.
3. Наиболее эффективный способ выявления географических закономерностей при формировании баз знаний, входящих в ГИС, называется...
 - 1) картографический анализ;
 - 2) статистический анализ;
 - 3) математический анализ;
 - 4) научные отчеты.
4. По оценкам аналитиков ...% всех данных имеют пространственный компонент
 - 1) 80;
 - 2) 25;
 - 3) 50;
 - 4) 90.
5. Отличие ГИС от иных информационных систем проявляется в том, что они...
 - 1) позволяют отображать и анализировать любую географически привязанную информацию;
 - 2) позволяют отображать качественную и количественную информацию;

- 3) используют современные методы статистического анализа;
- 4) изучают экологические закономерности.
- 6. Разнообразные сведения о рельефе, гидрографии, почвенно-растительном покрове, населенных пунктах, хозяйственных объектах, путях сообщения содержат...
 - 1) общегеографические карты;
 - 2) тематические карты;
 - 3) географические атласы.
- 7. Достаточной точностью не отличаются...
 - 1) тематические карты;
 - 2) общегеографические карты;
 - 3) географические атласы.
- 8. Логически или физически отдельная единица данных в ГИС, отнесенных к одному слою, образует...
 - 1) файл;
 - 2) топологию;
 - 3) растровую модель.
- 9. Манипулировать большими группами объектов, как единым целым, позволяет....
 - 1) модель GRID;
 - 2) модель TIN;
 - 3) послойная организация данных.
- 10. Послойный принцип организации данных всегда используется...
 - 1) в векторных нетопологических моделях;
 - 2) в векторных топологических моделях;
 - 3) в растровых моделях.
- 11. Наиболее распространенная модель, в которой пространственная и атрибутивная компоненты организованы отдельно друг от друга, называется...
 - 1) интегрированная модель;
 - 2) объектно-ориентированная модель;
 - 3) геореляционная модель.
- 12. Совокупность специально организованных, обновляемых и логически связанных между собой данных, которые хранятся в памяти компьютера и относятся к определенному кругу деятельности, называется...
 - 1) база данных;
 - 2) банк данных;
 - 3) таблица.
- 13. Исходя из условий предоставления водных объектов в пользование, водопользование подразделяется на ... водопользование
 - 1) совместное;
 - 2) обособленное;
 - 3) частное;
 - 4) приватизированное;
 - 5) общественное.
- 14. Территория, примыкающая к акваториям поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности, называется...
 - 1) санитарно-защитной зоной;
 - 2) округом санитарной охраны;
 - 3) водоохранной зоной;
 - 4) зоной экологического благополучия.

15. Систематическое определение в установленном порядке количества и качества водных ресурсов называется ...
- 1) государственным учетом поверхностных и подземных вод;
 - 2) мониторингом водных объектов;
 - 3) нормированием в области использования и охраны водных объектов;
 - 4) экологическим контролем.
16. Предельный срок действия лицензии на комплексное природопользования составляет...
1. 5 лет;
 2. 3 года;
 3. 10 лет;
 4. 1 год.
17. Комплексное природопользование является формой...
- 1) специального природопользования;
 - 2) общего природопользования;
 - 3) особого водопользования;
 - 4) коллективного природопользования.
18. Целью Государственного доклада о состоянии окружающей природной среды как официального документа является...
- 1) обеспечение государственных органов управления и населения объективной систематизированной информацией о качестве окружающей природной среды;
 - 2) оценка особых видов воздействия на окружающую среду с учетом климатических особенностей года, природных катастроф и стихийных бедствий;
 - 3) нормативное обеспечение деятельности в области охраны окружающей среды;
 - 4) разработка плана действий для улучшения состояния окружающей природной среды и повышения качества жизни населения на территории РФ.
19. Санитарно-гигиеническое нормирование относится к задачам...
- 1) Министерства здравоохранения и социального развития РФ;
 - 2) Министерства природных ресурсов РФ;
 - 3) Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности;
 - 4) Министерства сельского и лесного хозяйства.
20. Решение о выдаче лицензии в сфере природопользования должно быть принято в срок не превышающий...
- 1) 45 дней;
 - 2) 30 дней;
 - 3) 10 дней;
 - 4) 3 месяца;
 - 5) 6 месяцев
21. Как называют технологии, которые направлены на снижение вредного воздействия на окружающую среду?
- 1) природоохранные технологии
 - 2) мониторинг
 - 3) ресурсосбережение
 - 4) обезвреживание
22. Субъектом государственного специального (надведомственного) экологического контроля является...
- 1) Министерство природных ресурсов и экологии РФ;
 - 2) Президент РФ;
 - 3) Правительство РФ;

4) Федеральное собрание.

23. Недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются ...

1) государственной собственностью;

2) федеральной собственностью;

3) совместной собственностью государства и лиц, добывающих полезные ископаемые;

4) государственной и муниципальной собственностью.

24. Решение об учреждении государственного природного заповедника принимается...

1) Правительством РФ;

2) Президентом РФ;

3) Федеральным Собранием РФ;

4) Специально уполномоченным органом исполнительной власти;

5) Законом субъекта РФ.

25. Наиболее авторитетной международной организацией в области охраны окружающей

среды является ...

1) Организация Объединенных Наций;

2) Международный валютный фонд;

3) Всемирная организация охраны дикой природы и фауны;

4) Гринпис;

5) Организация всемирного культурного наследия.

26. Объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не

обладающий свойствами природных объектов— это...

1) антропогенный объект;

2) природно-антропогенный объект;

3) природный ландшафт;

4) искусственный ландшафт.

27. Исследование каких-либо пространственных явлений, процессов или объектов путем построения и изучения их моделей называется...

1) геомоделирование;

2) пространственный анализ;

3) геометрическое моделирование;

4) системный анализ)

28 Хронологическая последовательность этапов исторического развития ГИС)))

1) Период коммерческого развития

2) Новаторский период

3) Пользовательский период

4) Период государственного влияния

29 Признаком, не входящим в систему классификации ГИС, является)))

1) назначение;

2) проблемно-тематическая ориентация;

3) территориальный охват;

4) способ организации географических данных;

5) аппаратные средства)

30. Способ классификации ГИС по территориальному охвату не включает в себя...

1) глобальные;

2) общенациональные;

3) локальные;

- 4) муниципальные;
- 5) инвентаризационные)
- 31. Способ классификации ГИС по назначению не включает в себя...
 - 1) мониторинговые ГИС;
 - 2) инвентаризационные ГИС;
 - 3) исследовательские ГИС;
 - 4) учебные ГИС;
 - 5) региональные ГИС)
- 32. Способ классификации ГИС по проблемно-тематической ориентации не включает в себя...
 - 1) мониторинговые ГИС;
 - 2) экологические;
 - 3) природопользовательские;
 - 4) социально-экономические;
 - 5) земельно-кадастровые)
- 33. Компонент, не входящий в состав Геоинформационной системы, называется)))
 - 1) аппаратные средства;
 - 2) программное обеспечение;
 - 3) данные;
 - 4) система государственной статистической отчетности)
- 34. Информацию, описывающую качественные и количественные параметры объектов, относят к типу...
 - 1) атрибутивных данных;
 - 2) географических данных;
 - 3) векторных данных;
 - 4) табличных данных)
- 35. Данные, описывающие положение и форму географических объектов, называются...
 - 1) пространственные данные;
 - 2) атрибутивные данные;
 - 3) векторные данные;
 - 4) табличные данные)
- 36. Средство представления данных, с помощью которого создаются наглядные иллюстративные карты и схемы, называется...
 - 1) визуализация;
 - 2) организация и управление информацией;
 - 3) обработка и анализ;
 - 4) векторизация данных)
- 37. Программное обеспечение, позволяющее провести системный анализ информации о состоянии окружающей среды относится к...уровню экоинформационных систем
 - 1) среднему;
 - 2) нижнему;
 - 3) верхнему)
- 38. Геодезические измерения природных объектов, а также геоботанические методы относятся к...
 - 1) литературным источникам данных;
 - 2) статистическим источникам данных;
 - 3) данным полевых исследований)
- 39. Сведения о местонахождении данных, их качестве, составе, содержании, происхождении называются...
 - 1) метаданные;

- 2) атрибутивные данные;
- 3) геопространственные данные)
- 40 Информация о показателях и характеристиках хранения данных называется...
- 1) метаданные;
- 2) атрибутивные данные;
- 3) пространственные данные)
- 41. В зависимости от тематики и назначения проводимых работ данные бывают...
- 1) основные;
- 2) дополнительные;
- 3) цифровые;
- 4) нецифровые;
- 5) первичные)

Краткие методические указания

Для ответа на вопросы теста необходимо ознакомиться с презентацией к соответствующей теме, содержанием соответствующих разделов в основной и дополнительной литературе из перечня источников, приведенных в рабочей программе дисциплины.

Шкала оценки

оценка	Баллы	Описание
зачтено	29–30	Выполнено более 90 % заданий
зачтено	26–28	Выполнено от 70 до 89 % заданий
зачтено	23–25	Выполнено от 50 до 69 % заданий
не зачтено	19–22	Выполнено от 30 до 49% заданий

Ключи к оценочным материалам по дисциплине «Информационные технологии в прикладной экологии»

5.1 Ответы на вопросы для собеседования (103)

1. Природные ресурсы — это элементы и системы живой и неживой природы, которые используются человеком в качестве средств производства или предметов потребления для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.

2. Минеральные ресурсы — полезные ископаемые (руды металлов, сырьё для химической промышленности, природные строительные материалы).

Водные ресурсы — воды мирового океана, пресные поверхностные воды суши, подземные воды.

Лесные ресурсы — деревья и все лесные природные сообщества, которые служат источником древесины и участвуют в круговороте кислорода и углекислого газа.

Земельные ресурсы — сельскохозяйственные земли и территории, которые могут быть использованы для строительства жилья, производственных объектов, рекреации.

3. Солнечная энергия — электроэнергия генерируется с помощью специальных панелей и зеркал, энергию солнца используют для нагрева воды и воздуха.

Энергия воды — гидроэнергетика основана на преобразовании энергии движения воды в электричество, для генерации электроэнергии применяют разные естественные или искусственные гидросистемы — дамбы, водопады, приливы и отливы, а также энергию морских волн.

Энергия ветра — ветроэнергетика использует кинетическую энергию воздуха, возникающую при его перемещении с определённой скоростью, генерация энергии из ветра происходит с помощью больших ветряных турбин.

4. Горючие полезные ископаемые — нефть, природный газ, каменный и бурый уголь, торф.

Металлические полезные ископаемые — медь, цинк, железо, марганец, алюминий, золото.

Нерудные полезные ископаемые — неметаллические и негорючие твёрдые горные породы и минералы, в том числе строительные материалы (песок, гравий, мел, известняк, мрамор), химическое сырьё (сера, апатит, фосфорит, калийные соли).

5. Продукты питания — питьевая вода, дикорастущие растения, грибы, продукты охоты и рыболовства.

Лекарственное сырьё естественного происхождения.

Дикие животные — объекты промысловой охоты

6. Изменение ландшафтов. Распашка земель, осушение болот, вырубка лесов и строительство городов приводят к сокращению и деградации природных территорий, вызывая эрозию почв, опустынивание и снижение биологического разнообразия.

Загрязнение окружающей среды. Промышленная деятельность сопровождается выбросами загрязняющих веществ в воздух, воду и почву.

Изменение климата. Сжигание ископаемого топлива, вырубка лесов и развитие промышленности ведут к увеличению концентрации парниковых газов, что способствует глобальным изменениям климата.

Истощение природных ресурсов. Интенсивное использование ресурсов, таких как нефть, газ, уголь, пресная вода и полезные ископаемые, приводит к их истощению. yaklass.ru

Утрата биологического разнообразия. Человеческая деятельность приводит к сокращению местообитаний различных видов животных и растений.

Нехватка пресной воды. Чрезмерное использование воды для орошения, промышленных процессов и бытового использования истощает источники пресной воды.

7. Биологическое значение природы для человека заключается в обеспечении ресурсов, необходимых для выживания и здоровья, а также в предоставлении лекарственных средств. Это значение проявляется в разных аспектах: в обеспечении пищей, чистым воздухом, чистой водой и снабжении лекарственными растениями

8. Особенности ресурсного значения природы для человека заключаются в том, что природа даёт материальные и нематериальные блага, которые используются человеком в процессе общественного производства. Это значение проявляется в разных аспектах: через использование природных ресурсов (объектов и явлений живой и неживой природы) и через влияние природных условий на жизнедеятельность людей

9. Эстетическое значение природы для человека проявляется в разных аспектах: в философском подходе, в педагогике и в произведениях искусства. Эти особенности связаны с тем, что природа — источник эстетического опыта, который влияет на восприятие окружающего мира и формирование эстетических чувств.

10. Объектом воздействия любого производства являются предметы и средства труда с целью получения результатов, которые удовлетворяют те или иные потребности.

Предметы труда— природные материалы, которые человек обрабатывает с целью приспособления их для личного или производственного потребления.

Средства труда (орудия труда) — машины, станки, инструменты, с помощью которых человек воздействует на природу, а также производственные здания, каналы, дороги и т. д.

11. Суть основных принципов природоохранной деятельности заключается в следующем:

- Соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду.
- Обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека.
- Научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды.
- Охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности.
- Ответственность органов государственной власти за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях.
- Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде.
- Независимость государственного экологического контроля (надзора).
- Презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности.
- Обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности.
- Учёт природных и социально-экономических особенностей территорий при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельности.
- Приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов.
- Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами.
- Организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры.

– Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

12. Природоохранные мероприятия обеспечивают сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов. Они направлены на предотвращение, ограничение и уменьшение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, а также на ликвидацию её последствий.

13. Основные направления природоохранных мероприятий на предприятиях включают технологические, организационные, инженерные и мониторинговые меры. Цель — минимизировать негативное воздействие производственной деятельности на окружающую среду, рационализировать использование природных ресурсов и ресурсосбережение.

14. Природоохранные мероприятия предприятия — это комплекс мер, направленных на предотвращение или сокращение негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду, а также ликвидацию его последствий. Такие мероприятия могут включать:

- соблюдение законодательных требований;
- внедрение технологических мер по снижению негативного воздействия; стратегия успеха.
- контроль за соблюдением экологических норм;
- обучение сотрудников вопросам охраны окружающей среды. стратегия успеха.

15. Природоохранные мероприятия на предприятиях можно классифицировать по различным основаниям. Одна из основных классификаций делит все мероприятия на четыре группы:

1) Организационно-технические. Направлены на соблюдение технологического регламента производства, контроль за работой оборудования, его техническим состоянием, качеством сырья и нормой его использования. Делятся на плановые и оперативные.

2) Инженерные. Направлены на создание и совершенствование технологических процессов, создание новых машин и оборудования, механизмов, материалов, используемых при производстве продукции.

3) Технологические. Направлены на совершенствование технологических процессов, обеспечивающих выпуск продукции. Производственные технологии должны максимально обеспечить безотходность процессов, энергосбережение и экологическую безопасность объекта.

4) Экологические. Включают использование совершенного оборудования и машин, определение оптимальных параметров технологического процесса, применение водовоздушной обработки изделий и другие.

16. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий означает их результативность — соотношение между результатами и обеспечившими их затратами. Различают первичный эффект — снижение загрязнения окружающей среды, и конечный экономический эффект — повышение эффективности производства (прирост чистой продукции, снижение потерь сырья и материальных ресурсов).

17. Важными элементами природоохранной деятельности являются:

1) Рациональное природопользование. Система действий, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий, а также наиболее эффективный режим их воспроизводства

2) Мониторинг окружающей среды. Многократное измерение одних и тех же показателей среды в течение длительного времени. Мониторинг позволяет сделать выводы относительно пользы или вреда тех или иных действий человека по регулированию биоценоза.

3) Экологическая экспертиза. Цель экспертизы — дать оценку влияния использования природных ресурсов на состояние окружающей природной среды.

4) Заключение договоров на природопользование. Договор обязывает природопользователя соблюдать требования охраны окружающей среды, нормы экологической безопасности, рационального использования ресурсов.

5) Экологическое образование и воспитание. Важная мера, особенно для молодого поколения.

18. Управление природоохранной деятельностью — это деятельность государства по организации рационального использования и воспроизводства природных ресурсов, охраны окружающей среды, а также по обеспечению режима законности в эколого-экономических отношениях.

19. Управление природоохранной деятельностью включает административные, экономические и социально-психологические методы. Эти методы направлены на обеспечение рационального природопользования и охраны окружающей среды, но должны применяться комплексно.

20. Административные методы предполагают государственное регулирование. Некоторые инструменты:

1) Установление экологических нормативов и стандартов. Например, предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде, атмосфере, почве.

2) Лицензирование природопользования — предоставление права на временное или постоянное использование конкретного участка земли, леса, забора определённого объёма воды.

3) Государственный экологический мониторинг и надзор — система постоянного контроля за состоянием окружающей среды, включающая регулярные наблюдения, обработку и систематизацию результатов.

4) Прямые запреты — применяются, если воздействие на окружающую среду оказывается настолько нежелательным, что эффективным становится только запрещение производственной и иной деятельности.

21. Экономические методы создают материальную заинтересованность субъектов хозяйствования в выполнении экологических мероприятий. Некоторые инструменты:

1) Платежи или налоги за право пользования природными ресурсами.

2) Компенсационные платежи за выбытие природных ресурсов из целевого использования или ухудшение их качества, вызванное производственной деятельностью.

3) Платежи или налоги за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

4) Дополнительный налог с прибыли предприятий, выпускающих экологически вредную продукцию или применяющих экологически опасные технологии.

22. Социально-психологические методы представляют собой систему средств социального и психологического воздействия на коллективы предприятий и организаций, отдельных работников и население. Например:

1) Экологическая маркировка — графическое отображение сведений экологического характера о товаре или услуге, означающее, что продукция оказывает меньшее воздействие на окружающую среду, чем аналогичные товары.

2) Информационные методы — открытый доступ общества к информации экологического характера. Освещение в средствах массовой информации сведений о характере воздействия на окружающую среду тех или иных субъектов хозяйствования формирует репутацию фирмы в глазах населения.

23. Суть системы мероприятий по гармонизации отношений природы и техники заключается в создании и эксплуатации природно-технических, геотехнических или эколого-экономических систем.

Такая система представляет собой совокупность технических устройств и взаимодействующих с ними элементов природной среды. Она обеспечивает, с одной стороны, высокие производственные показатели, а с другой — поддержание в зоне своего влияния благоприятной экологической обстановки, максимально возможное сохранение и воспроизводство естественных ресурсов.

24. Объекты управления природоохранной деятельностью: природная среда, её компоненты (земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы).

Субъекты управления природоохранной деятельностью:

1) На государственном уровне: Министерство природных ресурсов и экологии, Министерство охраны окружающей среды.

2) В структурах территориальных исполнительных властей: службы федерального и местного подчинения.

3) Отраслевые министерства: через свои подразделения на местах управляют экологией на подведомственных заводах, фабриках и других предприятиях.

4) На уровне производственных объектов: дирекции предприятий, в их составе имеются отделы производственной и экологической безопасности. Они отвечают за эффективность работы очистных сооружений и установок, за активность технологических выбросов и степень загрязнения окружающей среды.

5) Общественные организации и отдельные личности: активно включаются в борьбу за охрану окружающей среды.

25. Основные задачи природоохранной деятельности включают законодательное регулирование, научно-исследовательскую деятельность, внедрение технологических решений и экологическое образование. Эти задачи направлены на сохранение благоприятной окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов и обеспечение экологической безопасности.

26. Законодательное регулирование включает:

1) Закрепление принципов охраны окружающей среды в законодательстве. Например, в Федеральном законе от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» закреплены нормативы качества среды, экологические требования к хозяйственной деятельности и механизм исполнения этих требований

2) Экологизация общественных отношений — например, проектирование строительства объектов, могущих нанести вред окружающей среде, должно проходить обязательную предварительную экологическую экспертизу.

3) Запрет хозяйственной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализация проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем.

27. Научно-исследовательская деятельность:

1) Разработка научно обоснованных мероприятий по улучшению и восстановлению окружающей среды, обеспечению устойчивого функционирования естественных экологических систем. Например:

– исследование биологического разнообразия, выявление видов, находящихся под угрозой исчезновения;

– анализ динамики экосистем, раскрытие взаимосвязанных отношений между видами и их средой обитания;

– исследование возможного глобального и регионального изменения климата и его последствий для природной среды.

2) Оценка последствий негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

28. Технологические решения

1) Внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий во всех сферах хозяйственной деятельности. Например:

– технологическое перевооружение и постепенный вывод из эксплуатации предприятий с устаревшим оборудованием;

– оснащение предприятий современным природоохранным оборудованием;

– сокращение удельного водопотребления в производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве;

– поддержка экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья.

2) Модернизация технологических процессов — например, внедрение безотходных и малоотходных технологий, повышение качества переработки отходов производств.

29. Экологическое образование

1) Распространение экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов. Это помогает:

– воспитать понимание взаимосвязи природы и человека, осознание необходимости сохранения экологического равновесия;

– обеспечить поступление точных данных о состоянии природной среды, что позволит обществу принять оптимальные решения;

– содействовать распространению навыков, умений и знаний, которые нужны человеку для устранения экологических проблем и их недопущения в будущем.

2) Формирование экологической культуры в обществе — передача информации о рациональном природопользовании, о роли выполнения экоправил и требований, о личной ответственности каждого человека за сохранение окружающей среды.

30. Специфика информационного обеспечения систем экологического управления включает несколько аспектов:

1) Сложность системы управления и нечёткость механизмов. Информационная система должна создавать единое пространство, которое концентрирует данные, поддерживает документооборот и принятие решений в условиях неполноты информации и отсутствия чётких алгоритмов управления.

2) Большое количество источников первичной информации. Это приводит к неточности и неполноте фактурной и процедурной информации.

3) Наличие сложных, слабо структурируемых документов.

4) Относительная независимость тематических информационных блоков и отсутствие однозначных критериев комплексной оценки состояния окружающей среды и воздействия на неё со стороны природопользователей.

5) Постоянное изменение законодательства в области охраны окружающей среды. Информационная система должна учитывать все изменения и постоянно обновляться под новые требования.

6) Необходимость оперативного мониторинга производственных показателей. Возрастает частота сбора и обработки данных.

7) Переход от учёта фактических воздействий к прогнозированию экологических показателей. Информационная система должна обеспечивать встроенные модели, которые можно адаптировать под требования предприятия.

31. Информационная деятельность — деятельность, обеспечивающая сбор, обработку, хранение, поиск и распространение информации, а также формирование организационного ресурса и организацию доступа к нему.

32. Экологическая информация имеет особенности, связанные с её видами, источниками, законодательным регулированием и доступом. Эти особенности проявляются в разных аспектах: в содержании информации, в источниках, в законодательстве и в доступе к информации.

33. Виды экологической информации:

1) О состоянии элементов окружающей среды (воздух, вода, почва, ландшафт и природные объекты, биологическое разнообразие) и их взаимодействии.

2) О факторах воздействия на окружающую среду (загрязняющие вещества, шум, излучение).

3) О деятельности или мерах, которые способны оказывать воздействие на окружающую среду (политика, законодательство, планы и программы).

4) О состоянии здоровья и безопасности людей, объектов культуры и зданий в связи с воздействием экологических факторов.

34. По степени доступности экологическая информация подразделяется на общедоступную и специальную. Доступ к специальной информации ограничивается законом о государственной тайне. Предоставление экологической информации осуществляется на основании заявления (запроса) заинтересованных субъектов. В ряде случаев на лиц, обладающих экологической информацией, законодательством возлагается обязанность по её доведению до сведения граждан и юридических лиц через средства массовой информации, печатные издания, глобальные информационные сети или иными общедоступными способами.

Иногда непредоставление экологической информации может быть законным — например, если информация является частью государственной тайны, доступ к ней может иметь лишь ограниченный круг лиц (специальная информация).

35. Источники экологической информации

1) Органы государственной власти — собирают экологическую информацию для осуществления политических функций управления и контроля.

2) Научно-исследовательские организации — институты, станции, которые ведут наблюдения за состоянием окружающей среды и факторами воздействия.

3) Международные организации — координируют деятельность по охране окружающей среды и общественные экологические организации.

4) Общественные организации — обращаются к собственным наблюдениям и измерениям, чтобы получить независимую информацию.

36. Особенности принципов информационной работы в экологии связаны с использованием информационных технологий для сбора, хранения, обработки и принятия решений в области охраны окружающей среды. Эти особенности проявляются в разных аспектах: в сборе данных, в хранении информации, в обработке данных и в принятии решений.

37. Сбор данных

1) Автоматизированный сбор с помощью специализированных программ. Они собирают данные о состоянии компонентов окружающей среды (атмосферы, гидросферы, литосферы, биоты).

2) Интеграция данных из различных источников. Например, данные с систем автоматического контроля (датчиков) интегрируются в комплексные системы управления процессами охраны окружающей среды.

3) Использование цифровых инструментов для мониторинга параметров окружающей среды: датчиков мониторинга, спутниковых технологий, систем дистанционного зондирования.

38. Хранение

1) Систематизация и структурирование данных, чтобы их можно было легко использовать для анализа и принятия решений. Это достигается путём создания баз данных, которые содержат информацию о различных аспектах окружающей среды.

2) Регулярное обновление информации — данные должны обновляться с заданной периодичностью, чтобы отражать текущее состояние окружающей среды.

3) Контроль изменений — экологические данные, как правило, подвергаются постоянным изменениям, и система управления версиями фиксирует каждую версию, сохраняя историю изменений.

39. Обработка

1) Пространственный анализ данных — определение взаимосвязей, тенденций и закономерностей, учитывая местоположение объектов. Это достигается благодаря применению специализированных ГИС-инструментов, таких как наложение слоёв, геокодирование, буферизация, сетевой анализ.

2) Моделирование и прогнозирование экологических процессов — с помощью компьютерных моделей и специализированного программного обеспечения исследователи и экологи могут проводить сценарные анализы и оценивать потенциальные последствия различных экологических решений на долгосрочную динамику окружающей среды.

3) Использование алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для выявления тенденций и особенностей экологических изменений, которые могут быть незаметны при традиционных методах мониторинга.

40. Принятие решений

1) Оперативность реагирования на экологические чрезвычайные ситуации — экологические данные могут передаваться и анализироваться практически в режиме реального времени. Это обеспечивает возможность оперативного оповещения о возможных угрозах и координации мер по ликвидации экологических аварий.

2) Возможность быстрого реагирования на выявленные угрозы — цифровые технологии обеспечивают оперативную передачу информации о возможных экологических кризисах и аварийных ситуациях, что позволяет государственным структурам, экологическим организациям и другим заинтересованным сторонам принимать незамедлительные меры по предотвращению ухудшения экологической ситуации.

41. Информационный проект — это проект, целью которого является сбор, анализ и представление информации по какой-либо актуальной предметной или межпредметной тематике.

Конечным продуктом информационных проектов чаще всего становятся брошюры, таблицы, схемы, графики, диаграммы.

42. Основные этапы информационного проекта (например, информационно-познавательного проекта) включают исследование, планирование, реализацию и оценку. Количество этапов и их последовательность зависят от конкретных условий осуществления и опыта основных участников, но логика и основное содержание этапов общие.

43. Литературные источники экологической информации:

1) Официальные издания государственных органов. Это сборники нормативных документов, стандартов, доклады о состоянии окружающей среды и другие материалы.

2) Учебники по общим вопросам экологии. Например, «Жизнь в окружающей среде» Т. Миллера или «Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы» Н. Ф. Реймерса.

3) Книги, издаваемые общественными объединениями. Это могут быть методические публикации, излагающие или обобщающие актуальный опыт работы таких организаций.

4) Научно-технические и научно-аналитические издания. Например, различные серии журналов Российской академии наук.

5) Специальные издания, содержащие библиографические обзоры по определённой тематике. К ним относятся, например, «Реферативный Журнал» или «Экогид».

6) Издания, посвящённые экологической тематике и рассчитанные на широкую аудиторию. Многие из них издаются неправительственными организациями или при их участии.

7) Массовые периодические издания, в которых затрагиваются проблемы состояния окружающей среды.

Также к источникам экологической информации относятся материалы научных конференций, материалы, собранные коммерческими и некоммерческими организациями.

44. Основные категории средств поиска информации включают каталоги, поисковые системы, базы данных и метапоисковые системы. Эти инструменты помогают находить нужные ресурсы, структурировать данные и получать результаты из нескольких источников.

45. Быстрый поиск документов обеспечивает использование специализированных поисковых программ. Они извлекают информацию из ранее созданной индексной базы и выдают список файлов, в тексте которых имеются указанные ключевые слова.

Также быстрый поиск возможен благодаря индексации документов в системах электронного документооборота. Она может быть атрибутивной или полнотекстовой. При атрибутивной индексации документу присваивается набор атрибутов, а при полнотекстовом — все слова, из которых он состоит.

46. Основные принципы поиска информации включают правила формулировки запроса, выбор источников, использование методов и оценку результатов. Эти принципы помогают находить релевантные данные и проверять достоверность информации

47. Понятие «качество окружающей среды» — это состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью. Также это степень соответствия состояния окружающей среды потребностям человека и других живых организмов

48. Типичные экологические проблемы связаны с хозяйственной деятельностью человека и затрагивают разные компоненты окружающей среды: атмосферу, гидросферу, литосферу и живые организмы.

1) Загрязнение воздуха из-за попадания в атмосферу вредных веществ.

2) Загрязнение рек, озёр, морей и океанов из-за сточных вод, сбросов промышленных отходов и нефтяных разливов.

3) Загрязнение почвы отходами производства, бытовыми, животноводческими и коммунальными отходами, агрохимикатами и нефтепродуктами.

4) Деградация земель — снижение или потеря биологической и экономической продуктивности пахотных земель или пастбищ в результате землепользования.

5) Утрата биоразнообразия — вырубка лесов, разрушение мест обитания некоторых животных и растений, их уничтожение или создание таких условий, в которых они погибают сами.

6) Исчезновение видов — многие виды растений и животных полностью исчезли с лица земли в результате нерационального природопользования.

49. Стандарты качества окружающей среды — это требования к качеству окружающей среды, которые устанавливаются международными, государственными и региональными органами управления.

Эти стандарты включают технические, экономические и организационные нормы, которые определяют качественные параметры окружающей среды. Стандарты качества окружающей среды устанавливаются для обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека, рационального использования природных ресурсов, сохранения естественных экологических систем и других целей.

50. Информационная технология — совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Содержание информационной технологии заключается в том, что она обеспечивает сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.

51. Выделяют три основных уровня информационных технологий:

1) Концептуальный. Определяет содержательный аспект информационной технологии или процесса, включает сбор, подготовку, ввод, обработку, обмен, накопление данных и представление знаний.

2) Логический. Представлен комплексом взаимосвязанных моделей, которые формализуют процессы преобразования информации в данные. Модели описывают обработку, обмен, накопление данных и представление знаний.

3) Физический. Представляет собой программно-аппаратную реализацию информационной технологии. На этом уровне автоматизированная информационная технология рассматривается как большая система, в составе которой выделяются подсистемы обработки, обмена, накопления данных, управления данными и представления знаний. Каждая из подсистем реализуется с помощью соответствующего комплекса технических средств.

52. Инструментарий информационных технологий — это один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определённого типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

Некоторые виды программных продуктов, которые могут входить в инструментарий: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и другие.

53. Основные фазы эволюции информационных технологий (ИТ):

- 1) Ручные технологии.
- 2) Механические технологии.
- 3) Электрические технологии.
- 4) Компьютерные технологии.

54. Виды классификации информационных технологий:

- 1) По назначению.
- 2) По типу пользовательского интерфейса.
- 3) По характеру участия технических средств в диалоге.
- 4) По способу управления технологией промышленного производства.
- 5) По виду используемых сетей

55. Общая схема передачи информации включает пять ключевых элементов:

1) Отправитель. Тот, кто хочет поделиться информацией. Это может быть человек, говорящий по телефону, компьютер, отправляющий email, или даже маяк, передающий сигналы кораблям в море.

2) Кодирование. Превращение мыслей, идей или данных в форму, удобную для передачи по выбранному каналу связи. Например, преобразование звука голоса в электрические сигналы для передачи по телефону или кодирование текста в двоичный код для передачи через интернет.

3) Канал связи. Это мост, соединяющий отправителя и получателя. Физически это может быть воздух, по которому распространяются звуковые волны, провода телефонной линии, оптоволоконный кабель, радиоволны или даже обычный лист бумаги.

4) Декодирование. Обратный процесс кодирования, превращающий полученный сигнал обратно в понятную информацию. Например, телефон преобразует электрические сигналы обратно в звук, а мозг декодирует буквы на странице в осмысленные слова и предложения.

5) Получатель. Тот, кто принимает и интерпретирует информацию. Это может быть человек, слушающий радио, компьютер, получающий данные из сети, или даже капитан корабля, видящий свет маяка.

56. Базовыми информационными процессами считаются извлечение информации, передача информации, обработка информации и хранение информации. Эти процессы характерны для любой информационной технологии и основаны на использовании стандартных моделей и инструментальных средств.

57. Предметная область рассматривается в следующих представлениях:

1) Понятийная модель. Это совокупность понятий, которым соответствуют объекты реального мира, представленная в виде ориентированного помеченного графа, и отношения между понятиями.

2) Содержательная модель. Определяется помеченным графом, вершины которого являются информационными элементами — конкретными реализациями понятий или их характеристиками, и отношения между ними.

3) Концептуальная модель. Это абстрактное описание фрагмента реального мира, которое получается в результате выделения свойственных этому фрагменту понятий, указания их атрибутов и возможных связей между ними

Также предметная область может рассматриваться в виде диаграммы сущностей — связей (entity — relationship) (ER-диаграммы).

58. Методы обогащения информации (данных) включают внешние, внутренние и комбинированные подходы. Выбор метода зависит от задач, объема данных и доступных ресурсов

59. Содержание числовой и нечисловой обработки информации заключается в различной трактовке понятия «данные».

Числовая обработка предполагает использование таких объектов, как переменные, векторы, матрицы, многомерные массивы, константы и т. д. Характерная особенность — небольшой объем входных данных, сложные и длительные вычисления. Примеры числовой обработки: решение линейных и дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, операции с матрицами, векторами.

Нечисловая обработка предполагает работу с объектами, такими как файлы, записи, поля, иерархии, сети, отношения и т. д. Характерная особенность — большой объем входных данных, несложные вычисления. Примеры нечисловой обработки: автоматизация управления производством, обработка экономической информации, автоматизация конторского труда.

Таким образом, при числовой обработке содержание данных не имеет большого значения, а при нечисловой обработке интересуют непосредственные сведения об объектах, а не их совокупность в целом.

60. Виды обработки информации:

1) Обработка, связанная с получением новой информации. Например, нахождение ответа при решении математической задачи, логические рассуждения.

2) Обработка, связанная с изменением формы представления информации, не изменяющая её содержания. К этому типу относятся:

– Кодирование. Переход от одной формы представления информации к другой, более удобной для восприятия, хранения, передачи или последующей обработки. Один из вариантов кодирования — шифрование, цель которого — скрыть смысл информации от посторонних.

– Структурирование. Организация информации по некоторому правилу, связывающему её в единое целое (например, сортировка).

– Поиск и отбор информации, требуемой для решения некоторой задачи, из информационного массива (например, поиск в словаре).

61. Принятие решений в различных условиях (определённости, риска или неопределённости) имеет разные особенности, связанные с характером информации о ситуации. Эти условия требуют разных подходов к выбору оптимальных решений и используют разные критерии.

В условиях определённости характеризуются однозначной связью между принятым решением и его исходом. Каждому решению соответствует строго определённый результат

В условиях риска при принятии решений необходимо учитывать случайные факторы с априори известными для них законами распределения вероятностей.

В условиях неопределённости исход событий невозможно предсказать с абсолютной точностью из-за отсутствия полной информации или из-за наличия множества переменных, влияющих на результат.

62. Основные задачи информационных систем направлены на обработку, хранение и обмен информацией для поддержки бизнес-процессов, принятия решений и оптимизации деятельности организации. Некоторые из них:

1) Сбор данных. Информационные системы собирают информацию из различных источников, таких как транзакции, взаимодействия с клиентами и внешние информационные потоки.

2) Хранение данных. Собранные данные надёжно сохраняются в базах данных и других хранилищах.

3) Обработка данных. Информационные системы анализируют и обрабатывают данные для получения полезной информации.

4) Передача данных. Обеспечивается своевременная и безопасная передача данных пользователям и другим системам.

5) Управление информацией. Информационные системы обеспечивают управление доступом к информации, защиту данных и обеспечение конфиденциальности.

6) Развитие и поддержка систем. Системы постоянно обновляются и поддерживаются, чтобы они соответствовали требованиям организации.

63. Функции информационных систем:

1) Автоматизация операций. Система берёт на себя рутинные операции и освобождает время сотрудников для более сложной работы.

2) Анализ данных и поддержка принятия решений. Системы собирают и анализируют большие объёмы данных, выявляют закономерности и предлагают варианты решений.

3) Координация работы подразделений. Информационные системы объединяют разные части организации в единое целое.

4) Инструмент для коммуникации и сотрудничества. Информационные системы позволяют людям работать в совместной среде, обмениваться информацией и проводить совещания на расстоянии.

64. Информационная система (ИС) определяется по совокупности взаимосвязанных компонентов, которые работают вместе для сбора, обработки, хранения и передачи информации. Эти свойства проявляются в разных аспектах:

1) Надёжность — система должна функционировать без сбоев и ошибок, обеспечивая доступность данных в любое время.

2) Масштабируемость — ИС должна легко адаптироваться к увеличению объёма данных и числу пользователей.

3) Безопасность — защита данных от несанкционированного доступа и утечек информации.

4) Удобство использования — интуитивно понятный интерфейс и лёгкость в использовании для всех категорий пользователей. brum.ru

5) Динамичность и развиваемость — ИС — динамичная система, которая может развиваться.

65. Процесс обработки информации в информационной системе (ИС) включает несколько этапов: сбор данных, обработку, хранение и передачу. Эти процессы обеспечивают эффективное управление информацией и её использование в различных бизнес-задачах. Структурно схема обработки информации напоминает производственный конвейер, где каждый этап добавляет ценность проходящим через него данным. При этом современные системы часто реализуют параллельную или распределённую обработку, что повышает производительность.

1) Сбор данных — первый этап работы ИС. Данные могут поступать из различных источников: внутренних баз данных, внешних ресурсов, клиентских данных и прочих.

2) Для обработки данных используются алгоритмы — последовательность действий, которую нужно выполнить для достижения нужного результата.

3) Хранение данных — процесс, при котором собранная и обработанная информация сохраняется для дальнейшего использования.

4) Передача данных:

– Внутренняя передача — данные передаются между различными отделами и подразделениями внутри организации

– Внешняя передача — данные могут передаваться внешним партнёрам, клиентам или другим организациям через безопасные каналы связи.

66. Общие принципы разработки информационных систем (ИС) включают принципы системности, развития (открытости), совместимости и эффективности. Эти принципы закреплены в ГОСТ РД 50-680-88 и отражают подходы к созданию ИС, основанные на системном подходе, учёте изменяемости системы, обеспечении взаимодействия с другими системами и достижении рационального соотношения между затратами на создание системы и целевым эффектом

1) Принцип системности предполагает рассмотрение системы как единого целого, а не как совокупности отдельных частей.

2) Принцип развития (открытости) заключается в том, что внесение в систему изменений, обусловленных различными причинами (внедрением новых информационных технологий, изменением законодательства и т. п.), должно осуществляться только путём дополнения системы без переделки уже созданного — без нарушения её функционирования.

3) Принцип совместимости заключается в том, что при создании системы должны быть реализованы информационные интерфейсы, благодаря которым она может взаимодействовать с другими системами согласно установленным правилам.

4) Принцип эффективности предусматривает достижение рационального соотношения между затратами на создание системы и целевым эффектом, получаемым при её функционировании.

67. Жизненный цикл информационной системы (ЖЦ ИС) — период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания системы и заканчивается в момент её полного изъятия из эксплуатации. ЖЦ ИС — это непрерывный процесс, который описывает создание и сопровождение системы как последовательность стадий (этапов) и выполняемых на них процессов. Для каждого этапа определяются состав и последовательность выполняемых работ, получаемые результаты, методы и средства, необходимые для выполнения работ, роли и ответственность участников и т. д.

68. 1) Разработка включает все работы по созданию информационного программного обеспечения и его компонентов в соответствии с заданными требованиями. Некоторые этапы:

- Планирование и анализ требований (предпроектная стадия) — системный анализ. Исследование и анализ существующей информационной системы, определение требований к создаваемой ИС, оформление технико-экономического обоснования и технического задания на разработку.

- Проектирование (техническое и логическое проектирование). В соответствии с требованиями формируются состав автоматизируемых функций (функциональная архитектура) и состав обеспечивающих подсистем (системная архитектура), оформляется технический проект ИС.

- Реализация (рабочее и физическое проектирование, кодирование). Разработка и настройка программ, формирование и наполнение баз данных, формулировка рабочих инструкций для персонала, оформление рабочего проекта.

2) Эксплуатация включает работы по внедрению компонентов ИС в эксплуатацию. Некоторые этапы:

- Подготовительные работы — конфигурирование базы данных и рабочих мест пользователей, обеспечение пользователей эксплуатационной документацией, обучение персонала.

- Основные эксплуатационные работы — непосредственно эксплуатация, локализация проблем и устранение причин их возникновения, модификация программного обеспечения, подготовка предложений по совершенствованию системы, развитие и модернизация системы.

3) Сопровождение включает внесение изменений в ИС для исправления ошибок, повышения производительности или адаптации к изменившимся условиям работы или требованиям. Некоторые аспекты этапа:

- устранение замечаний, не затрагивающих изменение ТЗ;

- обновления (новые версии системы), выпускаемые при накоплении критического объёма доработок;

- увеличение производительности системы.

4) Завершается жизненный цикл ИС выводом системы из эксплуатации.

69. Экологическая информация (ЭИ) — это сведения (сообщения, данные) об окружающей среде, в том числе о её состоянии, загрязнении, процессах и явлениях, а также о воздействии на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, о мероприятиях в области охраны окружающей среды. Особенности экологической информации проявляются в разных аспектах: в видах, источниках, законодательном регулировании и ответственности за нарушения.

Виды ЭИ.

Понятие экологической информации охватывает:

1) Состояние элементов окружающей среды (воздух, вода, земля, почва, ландшафты и природные объекты, биологическое разнообразие) и их взаимодействие.

2) Факторы воздействия на окружающую среду (загрязняющие вещества, шум, излучение и т. д.).

3) Деятельность или меры, включая политику, законодательство, способные оказывать воздействие на окружающую среду.

4) Состояние здоровья и безопасности людей, объектов культуры и зданий в связи с воздействием экологических факторов.

Источники ЭИ.

Экологическую информацию формируют различные организации, например:

1) Органы государственной власти — собирают информацию для осуществления политических функций управления и контроля.

2) Научно-исследовательские организации — собирают информацию под конкретные исследовательские проекты, систематизируют в цифровых и формульных данных, таблицах, картах, научных трудах.

3) Международные организации — координируют деятельность по охране окружающей среды и общественные экологические организации.

Законодательное регулирование

Понятие экологической информации закреплено в Федеральном законе от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В статье 4.3 закона указывается, что экологическая информация должна быть общедоступной, за исключением информации, отнесённой законодательством к государственной тайне.

Также в законе создана федеральная государственная информационная система состояния окружающей среды, которая содержит информацию о состоянии и загрязнении окружающей среды, радиационной обстановке и других аспектах.

Ответственность за нарушения

Статья 8.5 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях устанавливает ответственность за сокрытие, умышленное искажение или несвоевременное сообщение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов. Например, штрафы за однократное нарушение: для граждан — от 1 тысячи до 3 тысяч рублей, для должностных лиц — от 10 тысяч до 30 тысяч рублей, для юридических лиц — от 50 тысяч до 200 тысяч рублей.

Повторное нарушение влечёт наложение штрафа в большем размере.

70. Основные задачи эоинформационных систем включают сбор экологической информации, её обработку, хранение и поддержку принятия решений на основе данных экологического мониторинга. Эти задачи реализуются с помощью различных компонентов эоинформационных систем, например, геоинформационных систем (ГИС), систем управления базами данных (СУБД) и пакетов прикладных программ (ППП).

1) Сбор информации включает:

– Сбор данных о состоянии компонентов окружающей среды (атмосферы, гидросферы, литосферы, биоты). Данные поступают из множества разрозненных источников, имеющих свой формат: датчиков измерений газов, метеостанций, спутниковых систем и т. д.

– Систематизация данных и формирование банка данных. Учитываются данные о последствиях хозяйственного воздействия на природу, а также о естественных природных явлениях неблагоприятного характера (наводнения, лесные и степные пожары и др.).

– Визуализация данных в форме карт и диаграмм, что позволяет быстро реагировать на изменения в окружающей среде и принимать меры для её защиты.

2) Обработка включает:

– Обработка первичных результатов экологического мониторинга — показаний средств измерений, сигналов телеметрии, передаваемых со спутников. Данные необходимо обработать: приписать погрешность, снабдить описаниями, характеризующими время и место их получения, дать ссылки на методики пробоотбора и выполнения измерений.

- Статистический анализ данных, построение графиков и диаграмм, позволяющие выявлять тенденции, закономерности и аномалии в экологических показателях.
- Моделирование и прогнозирование экологических процессов — распространения загрязняющих веществ, динамики биоресурсов, изменения климата и т. д.

3) Хранение

– Хранение данных о состоянии окружающей среды в СУБД — системах управления базами данных. СУБД позволяют создавать и изменять структуры хранения наборов данных, средства доступа.

– Консолидация баз данных экологического мониторинга, что создаёт единое хранилище достоверных данных, обеспечивающее расширенные возможности для аналитики, отчётности и поддержки принятия управленческих решений.

4) Принятие решений

– Подготовка интегрированной информации о состоянии окружающей среды, прогнозов вероятных последствий хозяйственной деятельности и рекомендаций по выбору вариантов безопасного функционирования и развития хозяйствующего субъекта для систем поддержки принятия решения.

– Оценка риска для существующих и проектируемых технологических процессов с целью управления безопасностью техногенных воздействий.

– Накопление информации по временным трендам параметров окружающей среды для экологического прогнозирования.

– Обоснование оптимальной сети наблюдений для корпоративной системы экологического мониторинга.

– Обмен информацией о состоянии окружающей среды (импорт и экспорт данных) с другими экоинформационными системами.

71. Экологические информационные системы (экоинформационные системы) делятся на несколько уровней, каждый из которых выполняет свои функции и задачи.

1) Первичный уровень. Сбор данных:

– На этом уровне осуществляется сбор информации о состоянии окружающей среды, экосистемах, а также о природных ресурсах.

– Данные могут поступать с полевых исследований, датчиков, лабораторий и других источников.

2) Уровень обработки данных. Обработка и анализ:

– На данном этапе данные обрабатываются и анализируются для выявления тенденций, закономерностей и проблем экологии.

– Используются различные методики, включая статистические и моделирование.

3) Уровень интеграции. Интеграция информации:

– Объединение данных из различных источников, что позволяет создать более полное представление о состоянии окружающей среды.

– Включает геоинформационные системы (ГИС), которые помогают визуализировать информацию.

4) Уровень принятия решений. Принятие решений и планирование:

– На этом уровне осуществляется разработка и внедрение стратегий и мероприятий по охране окружающей среды.

– Включает участие различных заинтересованных сторон (государственные органы, НПО, бизнес).

5) Уровень мониторинга. Мониторинг и обратная связь:

– Оценка эффективности мероприятий и необходимых изменений в стратегии охраны экологии.

– Этот уровень обеспечивает постоянный мониторинг состояния экосистем и коррекцию загрязняющих факторов.

72. Компьютерные технологии используются на различных уровнях экоинформационной системы для решения задач экологического мониторинга и поддержки принятия решений. Выделяют три уровня, ориентированных на решение различных задач, и каждый из них предполагает использование определённых программных продуктов.

1) Нижний уровень. Для сбора и хранения данных о состоянии окружающей среды используются системы управления базами данных (СУБД). Они позволяют создавать и изменять структуры хранения наборов данных, средства доступа.

2) Средний уровень. Для анализа информации о состоянии окружающей среды используются географические информационные системы (ГИС). Они обеспечивают ввод, хранение, обновление, обработку, анализ и визуализацию всех видов географически привязанной информации.

3) Верхний уровень. Для поддержки принятия решений используются программные модули, ориентированные на работу с информацией о состоянии окружающей среды.

73. Геоинформационная система (ГИС) — это технология, которая позволяет организовывать, анализировать и визуализировать географическую информацию.

Принцип работы ГИС можно разложить на три блока:

1) Сбор и интеграция географических данных. Географические данные получают разными способами, поэтому форматы сведений не совпадают. Например, у спутниковых снимков и кадров аэрофотосъёмки похожий формат — цифровые фото, но разный масштаб, разрешение и другие технические показатели. Задача ГИС — привести все нужные сведения к единому формату, чтобы их можно было обрабатывать как единый массив, и занести их в общую базу.

2) Анализ данных. Второй этап работы ГИС — обработка собранных и отформатированных данных. ГИС используют широкий спектр инструментов и методов для такого анализа. С их помощью можно выполнять пространственные запросы, рассчитывать расстояния и площади, проводить геостатистический анализ, моделировать процессы и многое другое.

3) Визуализация результатов. Главная ценность ГИС — возможность визуализировать результаты анализа, увидеть их в виде карты с разными слоями или выделенными объектами, а не бесконечных столбцов цифр. Визуализация может быть выполнена в виде статических карт, интерактивных веб-карт или трёхмерных моделей.

ГИС анализирует информацию на основе местоположения и организует её в тематические слои, обеспечивает её визуализацию с использованием карт и трёхмерных сцен.

74. Векторная и растровая модели данных — это два основных способа представления географической информации и изображений в компьютерной графике и ГИС (географических информационных системах).

Векторная модель представляет данные в виде точек, линий и полигонов. Эти объекты описываются математическими уравнениями и координатами. Растровая модель представляет данные в виде сетки пикселей (или ячеек), где каждый пиксель содержит информацию о цвете или значении.

Векторная модель лучше подходит для представления четких объектов с определёнными границами и позволяет легко редактировать и анализировать данные.

Растровая модель более эффективна для представления непрерывных данных и изображений, но имеет ограничения по качеству при масштабировании.

75. База данных ориентирована на оперативные задачи и управление текущими данными, тогда как информационное хранилище фокусируется на анализе и хранении больших объемов исторических данных для принятия решений. Базы данных обеспечивают высокую производительность для транзакционных операций, в то время как информационные хранилища оптимизированы для запросов на чтение и анализа данных.

Таким образом, оба эти понятия играют важную роль в управлении данными, но служат разным целям и имеют разные архитектурные подходы.

76. Основные требования, предъявляемые к базе данных (БД), включают обеспечение целостности данных, быстрое выполнение запросов, безопасность и масштабируемость. Эти требования важны для обеспечения надёжности системы и управления большими объёмами данных.

1) Целостность.

– Устойчивость данных к разрушению из-за системных ошибок или ошибочных действий пользователей.

– Обеспечение согласованности данных при вставке, обновлении и удалении.

2) Быстродействие

– Малое время отклика на запрос (высокое быстродействие). Время отклика — промежуток времени от момента запроса к БД и фактического получения данных.

– Оптимизация запросов — неправильно составленные запросы могут негативно повлиять на время отклика. Некоторые методы оптимизации:

3) Безопасность

– Предотвращение несанкционированного доступа к данным.

– Защита от атак — базы данных могут стать целью различных типов атак, таких как SQL-инъекции, DDoS-атаки, — правильная и своевременная защита помогает предотвратить эти угрозы.

3) Масштабируемость

– Способность адаптироваться к увеличивающемуся объёму данных и запросов без потери производительности. Масштабируемость делится на вертикальную (увеличение мощности существующего сервера) и горизонтальную (добавление дополнительных серверов для распределения нагрузки).

– Использование стратегий балансировки нагрузки — распределение запросов к базе данных по нескольким экземплярам сервера помогает снизить нагрузку на один сервер.

77. База данных — это организованный набор данных, который хранится и управляется таким образом, чтобы обеспечить эффективный доступ, управление и обновление информации. Данные могут быть структурированными (например, таблицы) или неструктурированными (например, текстовые документы).

Система управления базами данных (СУБД) — это программное обеспечение, которое позволяет пользователям создавать, управлять и взаимодействовать с базами данных. СУБД предоставляет инструменты для выполнения операций над данными, таких как создание, чтение, обновление и удаление (CRUD).

База данных существует как набор данных, тогда как СУБД — это инструмент или система, которая управляет этой базой данных. Без СУБД база данных не может быть эффективно использована; без базы данных СУБД не имеет смысла.

База данных и СУБД являются взаимосвязанными понятиями: база данных — это хранилище информации, а СУБД — это система, которая управляет этой информацией.

78. Базовые понятия реляционной модели данных включают отношение, атрибут, кортеж и ключ. Эти понятия определяют структуру данных в реляционных базах данных и обеспечивают однозначную идентификацию элементов.

Отношение — это двумерная таблица, которая содержит данные.

Атрибут — это свойство или характеристика сущности (объекта), которая описывается в таблице базы данных.

Кортеж — это одна запись или строка в таблице, которая содержит определённый набор значений для каждого атрибута, определённого схемой таблицы.

Ключ (первичный ключ, ключевой атрибут) — это атрибут отношения, который однозначно идентифицирует каждый его кортеж.

79. Основные признаки реляционной модели данных включают особенности структуры данных, ограничения целостности, операции над данными и использование языка запросов (SQL) для работы с реляционными базами данных. Эти признаки связаны с подходом Эдгара Кодда, который заложил основы теории реляционных баз данных.

Структура

- Табличное представление данных. Информация организована в таблицы (отношения), состоящие из строк (кортежей) и столбцов (атрибутов). Каждая таблица имеет уникальное имя и представляет определённый тип сущности.

- Однородность — каждый столбец содержит данные одного типа.

- Атомарность — каждая ячейка содержит неделимое значение.

- Уникальность строк — дублирование строк невозможно.

- Отсутствие упорядоченности — порядок строк и столбцов не имеет значения.

- Роль ключей:

- А) Первичный ключ — атрибут или набор атрибутов, однозначно идентифицирующий строку.

- Б) Внешний ключ — атрибут или набор атрибутов, ссылающихся на первичный ключ другой таблицы. Обеспечивает ссылочную целостность данных — гарантию того, что ссылки между таблицами всегда корректны.

80. Система управления базами данных (СУБД) (англ. Database Management System) — комплекс программ, позволяющих создать базу данных (БД) и манипулировать данными (вставлять, обновлять, удалять и выбирать). СУБД служит «прослойкой» между пользователем или приложением и данными, определяет, как устроена структура информации, кто может получить к ней доступ.

81. Особенности природоохранной (экологической) информации проявляются в разных аспектах: в видах, источниках, законодательном регулировании и ответственности за нарушения. Экологическая информация — это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах, имеющих значение для охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности, охраны здоровья граждан и т. д.

Некоторые виды природоохранной информации:

- О состоянии элементов окружающей среды (воздух, вода, почва, земля, ландшафт и природные объекты).

- О факторах, которые влияют или могут повлиять на окружающую среду (вещества, энергия, шум и излучение).

- О деятельности или мерах, которые оказывают или способны оказать воздействие на окружающую среду (административные меры, соглашения в области окружающей среды, планы и программы).

- О состоянии здоровья и безопасности людей, условиях жизни людей, состоянии объектов культуры и зданий и сооружений в той степени, в какой на них воздействует состояние элементов окружающей среды.

82. Виды природоохранной информации:

- О состоянии элементов окружающей среды (воздух, вода, почва, земля, ландшафт и природные объекты).

- О факторах, которые влияют или могут повлиять на окружающую среду (вещества, энергия, шум и излучение).

– О деятельности или мерах, которые оказывают или способны оказать воздействие на окружающую среду (административные меры, соглашения в области окружающей среды, планы и программы).

– О состоянии здоровья и безопасности людей, условиях жизни людей, состоянии объектов культуры и зданий и сооружений в той степени, в какой на них воздействует состояние элементов окружающей среды.

83. Информация о природоохранных мероприятиях может быть выражена в разных формах, например:

– Публикации в СМИ. Это могут быть статьи, заметки о деятельности в области охраны природы, организация тематических рубрик или колонок.

– Мероприятия в интерактивном формате. К ним относятся диспуты, дебаты, гражданские форумы, брифинги, природоохранные флэш-мобы, ток-шоу, квесты, познавательные и деловые игры, мозговые штурмы.

– Использование информационных ресурсов. Это могут быть онлайн-проекты, ведение тематических групп и блогов в интернете, социальных медиа и мобильных сервисах.

– Размещение информации. Например, на стендах и информационных щитах в населённых пунктах, находящихся в границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

– Проведение встреч, консультаций, дней открытых дверей. Такие мероприятия могут проводиться для представителей местного населения.

84. Технологический процесс обработки информации — совокупность взаимосвязанных ручных и машинных операций по обработке информации на всех этапах её прохождения с целью получения результатов обработки в форме, удобной для восприятия.

85. Факторы, определяющие построение технологического процесса обработки информации:

– Особенности обрабатываемой информации. Например, тип данных (цифровые, текстовые, графические и т. д.).

– Тип решаемых задач. Например, учёт труда и заработной платы, снабжение и сбыт и т. д.

– Требования к периодичности, срочности и точности обработки данных.

– Объём обрабатываемой информации.

– Соответствие временным регламентам взаимодействия производственных процессов и их элементов.

– Тип, количество и характеристика технических средств обработки информации.

Эти факторы ложатся в основу организации технологического процесса, который включает перечень последовательности и способов выполнения операций, порядка работы специалистов и средств автоматизации, организацию рабочих мест и т. д.

86. Схема обработки информации представляет собой комплексный алгоритм преобразования исходных данных в результативную информацию. Это концептуальная карта, отображающая движение и трансформацию данных через серию взаимосвязанных процессов, управляемых определёнными правилами и исполнителями.

Стандартная схема обработки информации включает следующие этапы:

1) Сбор данных — получение информации из внешних или внутренних источников.

2) Предварительная обработка — очистка, нормализация и структурирование собранных данных.

3) Хранение — организация данных в хранилищах для обеспечения эффективного доступа.

4) Анализ — применение алгоритмов для извлечения закономерностей и знаний.

5) Интерпретация — придание смысла полученным результатам в контексте решаемой задачи.

6) Визуализация — представление результатов в форме, доступной для восприятия человеком.

7) Распространение — доставка обработанной информации конечным потребителям.

8) Архивирование — долгосрочное сохранение данных и результатов для последующего использования.

Каждый из этих этапов может быть дополнительно декомпозирован на более детальные процессы в зависимости от специфики предметной области и требуемого уровня абстракции

87. Природопользование — это использование человеком веществ и свойств окружающей среды для удовлетворения своих потребностей. Выделяют формы и виды природопользования.

Формы природопользования

– Жизнеобеспечивающая. Использование воздуха для дыхания, воды для питья, растительного и животного мира для питания.

– Хозяйственно-экономическая. Производство товаров народного потребления субъектами экономики с использованием природных ресурсов (фабрики, заводы, сельскохозяйственные предприятия).

– Оздоровительная. Профилактика и лечение заболеваний человека с применением природных ресурсов (горный воздух, лечебные грязи, минеральные водные источники и др.).

– Культурная. Использование красот природы для удовлетворения культурно-познавательных потребностей человека (например, массовый приток туристов на озеро Селигер, в Швейцарские Альпы, к Ниагарскому водопаду).

Последние две формы могут использоваться одновременно, например, в виде экологического туризма.

Виды природопользования

– Общее. Не требует специального разрешения, осуществляется гражданами на основе естественных прав (пользование водой, воздухом и т. д.).

– Специальное. Реализуется физическими и юридическими лицами на основе разрешения уполномоченных государственных органов. Носит целевой характер и по видам используемых объектов подразделяется на землепользование, пользование недрами, водопользование, лесопользование, пользование животным миром (дикими животными и птицами, рыбными запасами), использование атмосферного воздуха (в промышленных целях).

Также выделяют отраслевое, ресурсное и территориальное природопользование:

– Отраслевое — использование природных ресурсов в пределах отдельной отрасли хозяйства.

– Ресурсное — использование какого-либо отдельно взятого ресурса.

– Территориальное — использование природных ресурсов в пределах какой-либо территории.

88. Основное отличие общего и специального природопользования заключается в необходимости разрешения на использование природных ресурсов. Эти виды природопользования различаются по этому критерию.

Общее природопользование не требует специального разрешения. Осуществляется гражданами на основе естественных прав, существующих как результат рождения и существования (пользование водой, воздухом и т. д.)

Специальное природопользование возникает только в разрешительном порядке — путём получения от уполномоченных органов лицензий, специальных разрешений и аналогичных им документов.

89. К объектам природопользования относятся природные ресурсы и компоненты природной среды, которые используются в хозяйственной и иной деятельности человека.

Примеры объектов природопользования:

- Земля. Используется для сельского хозяйства, лесного хозяйства, промышленности, энергетики и других целей.
- Леса. Применяются для заготовки древесины, живицы, второстепенных лесных ресурсов, ведения охотничьего хозяйства, для оздоровительных, научных и иных целей.
- Недра. Используются для геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых, размещения подземных объектов, захоронения отходов.
- Животный мир. Применяется для охоты, рыболовства и других целей.
- Особо охраняемые природные территории. Участки земли, водной поверхности и воздушного пространства, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.

90. Субъект природопользования — это человек, общество в целом или отрасли хозяйства, которые используют природные ресурсы, воздействуют на среду обитания и формируют правила пользования, сохранения и воспроизводства среды жизнедеятельности социума.

К субъектам природопользования относятся, например: отрасли экономики, физические и юридические лица (предприятия), органы власти.

91. Виды недропользования (согласно статье 6 Закона РФ от 21.02.1992 №2395-1 «О недрах»):

- Региональное геологическое изучение. Включает геолого-геофизические работы, геологическую съёмку, инженерно-геологические изыскания и другие работы, проводимые без существенного нарушения целостности недр.
- Геологическое изучение. Включает поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, а также изучение и оценку пригодности участков недр для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.
- Разведка и добыча полезных ископаемых. В том числе добыча полезных компонентов из отходов недропользования, использование этих отходов пользователями недр.
- Строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых. Например, для захоронения радиоактивных отходов или отходов производства и потребления I–V классов опасности.
- Образование особо охраняемых геологических объектов. Имеющих научное, культурное, эстетическое, санитарно-оздоровительное и иное значение (научные и учебные полигоны, геологические заповедники, заказники, памятники природы, пещеры и другие подземные полости).
- Сбор минералогических, палеонтологических и других геологических коллекционных материалов.

Недра могут предоставляться в пользование одновременно для нескольких видов недропользования. Например, разведка и добыча полезных ископаемых могут осуществляться как в процессе геологического изучения недр, так и после его завершения.

92. Суть механизма взаимодействия промышленных предприятий с окружающей средой заключается в нарушении баланса природной системы из-за хозяйственной деятельности предприятий. Предприятие забирает из окружающей среды природные ресурсы, перерабатывает их и изготавливает конечный продукт, но в окружающую среду при этом попадают продукты технологического процесса — отходы. Это нарушает экологический баланс, так как природная система не всегда в состоянии ассимилировать отходы из-за их качественного и количественного состава

93. Промышленные предприятия оказывают техногенные воздействия на компоненты биосферы через выбросы загрязняющих веществ и образование отходов производства. Эти воздействия проявляются в разных сферах: атмосфере, гидросфере и литосфере.

Атмосфера

– Выбросы твёрдых несгоревших частиц (зола, сажа, копоть, пыль) и вредных газов (диоксид и оксид углерода, углеводороды, соединения серы, оксиды азота и пр.).

– Образование аэрозолей (пыль, дым) — они оседают на поверхность земли или поглощаются растениями.

– Последствия загрязнения: кислотные дожди, парниковый эффект, разрушение озонового слоя.

Гидросфера

– Сброс неочищенных сточных вод — промышленных, коммунально-бытовых, коллекторно-дренажных. Загрязняющие вещества (фенолы, нефтепродукты, сульфаты, фториды, цианиды, тяжёлые металлы) нарушают гидрохимический и биологический режимы водоёмов, снижают способность природных вод к самоочистке.

– Загрязнение нефтью и нефтепродуктами — приводит к появлению нефтяных пятен, что затрудняет процессы фотосинтеза в воде из-за прекращения доступа солнечных лучей, а также вызывает гибель растений и животных.

– Тепловое загрязнение — сброс в водоёмы подогретых вод, что приводит к массовому развитию сине-зелёных водорослей (цветению воды), уменьшению количества кислорода и отрицательно влияет на флору и фауну водоёмов.

Литосфера

– Накопление токсических веществ в почвах из-за промышленных отходов, пестицидов и тяжёлых металлов (свинец, кадмий, ртуть). Это приводит к изменению структуры почвы, потере необходимых биогенных элементов и ухудшению водоудерживающих свойств.

– Изменение структуры и химического состава почв — это влияет на растительность: потеря микроэлементов, необходимых для роста растений, может привести к снижению продуктивности и изменению видового состава растительного покрова.

– Загрязнение недр — отходы производства, содержащие тяжёлые металлы, кислоты и другие токсичные вещества, могут проникать глубоко в недра, накапливаясь там и распространяясь в окружающую среду.

94. Экологическую документацию на предприятии можно систематизировать по следующим группам:

1) Документы по охране атмосферного воздуха. Включают в себя, например, материалы инвентаризации выбросов вредных веществ, проект ПДВ и разрешение на выброс загрязняющих веществ.

2) Документы по охране водных ресурсов. К ним относятся, в частности, решение о предоставлении водного объекта в пользование, нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, программа регулярных наблюдений за водным объектом и расчёт баланса водопотребления и водоотведения.

3) Документы в области обращения с отходами производства и потребления. К ним относятся, в частности, материалы инвентаризации отходов, паспорта опасных отходов I–IV классов опасности, протокол биотестирования для отходов V класса опасности.

4) Документы по охране и рациональному использованию недр.

5) Общие документы предприятия в области экологии. К ним относится, например, программа производственного экологического контроля (ПЭК).

Также можно составить реестр всех имеющихся на предприятии экологических документов с указанием сроков действия и согласований с руководством предприятия и надзорными органами.

95. Обосновывающий отчёт (официальное наименование — «Отчет о результатах применения способов обоснования») включает в себя, согласно Постановлению Правительства РФ от 30.05.2024 №708:

- Титульный лист. Содержит гриф утверждения, наименование и адрес объекта, указание на применённые способы обоснования и другие сведения.

- Введение. Включает информацию о том, кто и почему решил применить способы обоснования, есть ли задание на их применение, исходные данные от заказчика и другие сведения.

- Основная часть. Содержит перечень использованных документов по стандартизации, программу проведения работ, сроки применения способов обоснования, применённые методы и методики, средства измерений и единицы измерений, описание природно-климатических условий территории, где находится объект, подробное описание порядка и результатов применения.

- Выводы. Включают обоснование того, что полученные результаты можно применять для подготовки проектной документации, что были учтены все факторы, влияющие на результаты, и другие сведения.

- Сведения об исполнителях. Содержат информацию о юридических и физических лицах, которые осуществили применение способов обоснования и подготовили результаты.

- Приложения. Могут включать исходные данные, согласие исполнителей на обработку персональных данных, протоколы применения способов обоснования, сведения об использованном оборудовании и поверенных средствах измерений и другие документы и материалы.

Обоснование безопасности может включать в себя, например, общее описание оборудования, основные параметры и характеристики оборудования, оценку риска, доказательства соответствия оборудования требованиям.

В зависимости от контекста содержание обосновывающей документации может отличаться.

96. Оформление разрешительной экологической документации считается одним из приоритетных.

К таким документам относятся:

- лицензии на все виды деятельности предприятия, связанные с природопользованием и обращением с отходами;

- разрешения на предельно допустимые выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;

- разрешения на предельно допустимые сбросы вредных (загрязняющих) веществ в наземные и подземные водные объекты;

- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;

- паспорта опасных отходов;

- договоры и разрешения на использование воды;

- санитарно-эпидемиологическое заключение (СЭЗ);

- сертификаты соответствия топлива, сырья, оборудования и другие.

Отсутствие необходимых документов может привести к административной ответственности, а также к исчислению и возмещению вреда, причиненного окружающей среде.

97. Природоохранные документы, которые относятся к отчётной документации:

- 1) Отчёт по ПЭК. Сдаётся ежегодно до 25 марта.

- 2) Отчёт 2-ТП (Воздух). Сдаётся не позднее 22 января года, который следует за отчётным.

- 3) Отчёт 2-ТП (Водхоз), №2-ОС. Сдаётся до 22 января.

- 4) Журнал учёта движения отходов. Заполняется ежеквартально согласно приказу Минприроды №721.

- 5) Расчёт платы за НВОС. Сдаётся до 10 марта.

- 6) Расчёт экологического сбора. Сдаётся до 15 апреля.
- 7) Декларация о количестве товара. Сдаётся до 1 апреля
- 8) Отчёт о выполнении нормативов утилизации. Сдаётся до 1 апреля.
- 9) Отчёт №4-ОС. Сдаётся до 1 февраля.
- 10) Внесение сведений в региональный кадастр отходов. Сдаётся до 1 марта.

Состав отчётной документации зависит от характера и условий воздействия предприятия на окружающую среду.

98. Природоохранная служба предприятия организовывается на основании следующих документов:

- 1) Приказ руководителя предприятия о создании экологической службы.
- 2) Приказ руководителя о назначении руководителя экологической службы (эколога предприятия) и утверждении Положения об экологической службе.
- 3) Должностные инструкции сотрудников экологической службы.
- 4) Документы, подтверждающие необходимую профессиональную подготовку или переподготовку сотрудников экологической службы.

Деятельность по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности подлежит обязательному документированию.

Некоторые нормативно-законодательные документы в области экологии, на которых базируются эти процессы: Федеральный закон «Об охране окружающей среды», Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха», Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и другие.

99. Обязанности инженера-эколога могут отличаться в зависимости от отрасли, в которой он работает.

Некоторые функции инженера-эколога:

- Экологический анализ. Специалист оценивает степень загрязнения, потребление ресурсов, уровень выбросов, а также воздействие на биологическое разнообразие.
- Оценка воздействия на окружающую среду. Инженер-эколог участвует в оценке планируемых проектов или деятельности на их потенциальное воздействие на окружающую среду.
- Разработка экологических стратегий. Специалист создаёт планы действий для устранения экологических проблем и повышения уровня экологической безопасности.
- Экологический мониторинг. Инженер-эколог наблюдает и собирает данные об экологических параметрах, таких как качество воды, воздуха, почвы и других компонентов окружающей среды.
- Разработка и внедрение зелёных технологий. Специалист занимается исследованиями и разработкой новых технологий, которые способствуют устойчивому использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.
- Управление отходами. Инженер-эколог разрабатывает системы сбора, обработки, переработки и утилизации отходов, с целью минимизации их воздействия на окружающую среду.
- Обучение и консультирование. Специалист может проводить обучающие мероприятия и консультировать компании, государственные органы и общественность по вопросам экологии, устойчивости и соблюдению экологических норм.
- Разработка экологических программ и политик. Инженер-эколог участвует в разработке и реализации экологических программ и политик на уровне организаций, регионов или государств.
- Анализ экономических и социальных аспектов. Специалист учитывает экономические и социальные факторы при разработке экологических решений, чтобы достичь баланса между экологической устойчивостью и потребностями общества.

100. Основные обязанности инженера по охране окружающей среды:

- Контроль за соблюдением в подразделениях предприятия экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов.
- Разработка проектов перспективных и текущих планов по охране окружающей среды, контроль за их выполнением.
- Участие в проведении экологической экспертизы технико-экономических обоснований, проектов расширения и реконструкции производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования.
- Участие в проведении научно-исследовательских и опытных работ по очистке промышленных сточных вод, предотвращению загрязнения окружающей среды, выбросов вредных веществ в атмосферу, уменьшению или полной ликвидации технологических отходов, рациональному использованию земельных и водных ресурсов.
- Контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, анализ их работы, слежение за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия.
- Составление технологических регламентов, графиков аналитического контроля, паспортов, инструкций и другой технической документации.
- Участие в проверке соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды и рационального природопользования.
- Составление установленной отчётности о выполнении мероприятий по охране окружающей среды, участие в работе комиссий по проведению экологической экспертизы деятельности предприятия

101. Права инженера-эколога на предприятии в области охраны окружающей среды закреплены в Федеральном законе от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Закон определяет основы государственной политики в этой сфере, включая права ответственных за охрану окружающей среды лиц.

Инженер-эколог (эколог) на предприятии имеет определённые права в области охраны окружающей среды, которые закреплены в законодательстве и регламентируются должностной инструкцией. Некоторые из них:

- знакомиться с проектами решений руководства предприятия, касающимися его деятельности;
- вносить на рассмотрение руководства предложения по усовершенствованию работы, связанной с обязанностями;
- сообщать руководителю о выявленных недостатках в производственной деятельности предприятия (его структурных подразделениях) и вносить предложения по их устранению;
- запрашивать лично или по поручению руководителя у руководителей подразделений и специалистов информацию и документы, необходимые для выполнения обязанностей;
- привлекать специалистов всех (отдельных) структурных подразделений к решению задач, возложенных на него (если это предусмотрено положениями о структурных подразделениях, если нет — то с разрешения руководства).

102. Автоматизированное рабочее место (АРМ) — это система, в которой все необходимые для работы инструменты и программы объединены в единый интерфейс, часто под управлением специализированного программного обеспечения.

Основная цель АРМ — повышение эффективности работы сотрудников за счёт автоматизации рутинных задач и предоставления простого доступа к ресурсам.

103. Автоматизированное рабочее место (АРМ) включает компоненты, связанные с техническим, программным, информационным и организационным обеспечением. Конкретная насыщенность каждой из компонент определяется решаемыми задачами.

104. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога (АРМ-Эколога) — специализированное программное обеспечение, которое составляет ядро системы экологического мониторинга. Его особенности включают автоматизацию процессов экологического учёта и контроля на предприятиях, решение задач по сбору, обработке, хранению, представлению и распределению мониторинговой информации между пользователями системы (пользовательскими терминалами).

В состав АРМ-Эколога входят специализированные программные комплексы, например:

- Диспетчерский комплекс — для ведения базы данных экологического мониторинга и оперативного контроля за состоянием параметров экологической обстановки на контролируемой территории. Автоматически проводит входной контроль и обработку поступившей информации, формирует и отображает аварийные сигналы и сообщения в случае превышения контролируемыми параметрами нормативных значений.

- Архивный комплекс — обеспечивает информационный поиск и интерактивный доступ к накопленным результатам экологического мониторинга, поддерживает интерфейс связи с СУБД, а также работу по составлению отчётов.

- Коммуникационный комплекс — для обмена данными между автоматическими измерительными звеньями системы мониторинга по существующим каналам связи. Организация связи и обмен данными происходит по команде оператора или по плановому расписанию.

5.2 Решения разноуровневых задач и заданий

Задача 1

Решение

1. Первичная механическая очистка:

- Предположим, что после механической очистки удастся удалить 30% твердых частиц.

- Объем очищенной воды: 1000 м³ (все 1000 м³ проходят через первую стадию).

- Концентрация органических веществ после механической очистки:

$$\text{Концентрация} = 500 \text{ мг/л} \times (1 - 0.30) = 500 \times 0.70 = 350 \text{ мг/л}$$

2. Биологическая очистка:

- Предположим, что биологическая очистка позволяет удалить 80% оставшихся органических веществ.

- Объем очищенной воды: 1000 м³.

- Концентрация органических веществ после биологической очистки:

$$\text{Концентрация} = 350 \text{ мг/л} \times (1 - 0.80) = 350 \times 0.20 = 70 \text{ мг/л}$$

3. Флотация:

- Предположим, что флотация удаляет еще 50% оставшихся частиц и жиров.

- Объем очищенной воды: 1000 м³.

- Концентрация органических веществ после флотации:

$$\text{Концентрация} = 70 \text{ мг/л} \times (1 - 0.50) = 70 \times 0.50 = 35 \text{ мг/л}$$

4. Фильтрация:

- Фильтрация позволяет удалить последние 90% оставшихся загрязняющих веществ.

- Объем очищенной воды: 1000 м³.

- Концентрация органических веществ после фильтрации:

$$\text{Концентрация} = 35 \text{ мг/л} \times (1 - 0.90) = 35 \times 0.10 = 3.5 \text{ мг/л}$$

Ответ

После прохождения всех этапов очистки сточных вод (механической, биологической, флотации и фильтрации) из исходных 1000 м³ сточных вод с концентрацией органических веществ 500 мг/л получается очищенная вода с концентрацией всего 3.5 мг/л, что соответствует требованиям для сброса в водоемы.

Задача 2

Решение

1. Расчет затрат на тонну для каждого метода:

– Метод 1: Сжигание

Затраты на тонну = 200 000 рублей / 500 тон} = 400рублей/тонна

Метод 2: Компостирование

Затраты на тонну = 150 000 рублей / 300 тон} = 500рублей/тонна

Метод 3: Захоронение

Затраты на тонну = 100 000 рублей / 700 тон} $\approx$ 142.86рублей/тонна

2. Сравнение экологического воздействия:

– Сжигание: высокий уровень воздействия.

– Компостирование: низкий уровень воздействия.

– Захоронение: средний уровень воздействия.

Ответ

1. Наиболее эффективный метод с точки зрения затрат на тонну переработанных отходов — захоронение (142.86 рублей/тонна).

2. Метод с наименьшим экологическим воздействием — компостирование (низкий уровень воздействия).

Таким образом, для оптимизации затрат и минимизации негативного воздействия на окружающую среду целесообразно рассмотреть использование компостирования в сочетании с захоронением для отходов, которые не могут быть переработаны иначе.

Задача 3

Решение

1. Расчет общих затрат для каждой системы:

– Система А:

Общие затраты = Стоимость установки + (Операционные расходы $\times$ Срок службы)

Общие затраты А = 1500000 + (200000 $\times$ 10) = 1500000 + 2000000 = 3500000рублей

Система В:

Общие затраты В = Стоимость установки + (Операционные расходы $\times$ Срок службы)

Общие затраты В = 2500000 + (150000 $\times$ 10) = 2500000 + 1500000 = 4000000рублей

2. Сравнение затрат:

– Общие затраты на систему А: 3,500,000 рублей.

– Общие затраты на систему В: 4,000,000 рублей.

Ответ

1. Общие затраты на систему А составляют 3,500,000 рублей.

2. Общие затраты на систему В составляют 4,000,000 рублей.

Таким образом, система А (циклонный фильтр) является более экономически выгодной по сравнению с системой В (электрофильтр), так как ее общие затраты за весь срок службы ниже. Однако следует также учитывать эффективность очистки: система В обеспечивает более высокий уровень очистки (99% против 90% у системы А). Поэтому выбор системы должен основываться не только на стоимости, но и на требованиях к качеству очистки выбросов.

Задача 4

Решение

1. Расчет общих затрат на внедрение программы ЭМ:

Общие затраты = Затраты на Этап 1 + Затраты на Этап 2 + Затраты на Этап 3 + Затраты на Этап 4 + Затраты на Этап 5

Общие затраты = 300000 + 200000 + 150000 + 250000 + 100000

Общие затраты = 1000000рублей

Ответ

Общие затраты на внедрение программы экологического менеджмента на предприятии составляют 1,000,000 рублей.

Таким образом, для успешного внедрения программы необходимо учесть все этапы и связанные с ними расходы, что позволит эффективно организовать процесс и достичь поставленных экологических целей.

Задача 5

Решение

1. Расчет целевых выбросов после внедрения программы:

– Выбросы CO₂ после снижения:

$$\text{Выбросы CO}_2 = 500 \times (1 - 0.20) = 500 \times 0.80 = 400 \text{ тонн}$$

Выбросы NO_x после снижения:

$$\text{Выбросы NO}_x = 50 \times (1 - 0.30) = 50 \times 0.70 = 35 \text{ тонн}$$

Выбросы SO₂ после снижения:

$$\text{Выбросы SO}_2 = 20 \times (1 - 0.50) = 20 \times 0.50 = 10 \text{ тонн}$$

Выбросы прочих загрязняющих веществ после снижения:

$$\text{Прочие выбросы} = 30 \times (1 - 0.25) = 30 \times 0.75 = 22.5 \text{ тонн}$$

2. Расчет общих затрат на внедрение программы:

$$\text{Общие затраты} = 1200000 + 300000 + 500000 = 2000000 \text{ рублей}$$

Ответ

После внедрения программы управления природоохранной деятельностью целевые выбросы загрязняющих веществ составят:

Углекислый газ (CO₂): 400 тонн

Оксиды азота (NO_x): 35 тонн

Сера (SO₂): 10 тонн

Прочие загрязняющие вещества: 22.5 тонны

Общие затраты на внедрение программы составят 2,000,000 рублей.

Задача 6

Решение

1. Расчет целевых выбросов после внедрения программы:

– Выбросы CO₂ после снижения:

$$\text{Выбросы CO}_2 = 600 \times (1 - 0.15) = 600 \times 0.85 = 510 \text{ тонн}$$

Выбросы NO_x после снижения:

$$\text{Выбросы NO}_x = 70 \times (1 - 0.20) = 70 \times 0.80 = 56 \text{ тонн}$$

Выбросы VOC после снижения:

$$\text{Выбросы VOC} = 40 \times (1 - 0.25) = 40 \times 0.75 = 30 \text{ тонн}$$

2. Сравнение целевых выбросов с допустимыми нормами:

– CO₂: 510 тонн (превышает норму на 10 тонн)

– NO_x: 56 тонн (превышает норму на 6 тонн)

– VOC: 30 тонн (в пределах нормы)

3. Расчет общих затрат на внедрение программы:

$$\text{Общие затраты} = 1000000 + 200000 + 800000 = 2000000 \text{ рублей}$$

Ответ

После внедрения системы мониторинга и обработки природоохранной информации целевые выбросы загрязняющих веществ составят:

Углекислый газ (CO₂): 510 тонн (превышает норму на 10 тонн)

Оксиды азота (NO_x): 56 тонн (превышает норму на 6 тонн)

Пары органических соединений (VOC): 30 тонн (в пределах нормы)

Общие затраты на внедрение программы составят 2,000,000 рублей.

Руководству необходимо рассмотреть дополнительные меры для достижения допустимых норм по CO₂ и NO_x.

Задача 7

Решение

1. Расчет целевых выбросов после внедрения программы:

– Выбросы CO₂ после снижения:

$$\text{Выбросы CO}_2 = 800 \times (1 - 0.20) = 800 \times 0.80 = 640 \text{ тонн}$$

– Выбросы SO₂ после снижения:

$$\text{Выбросы SO}_2 = 60 \times (1 - 0.30) = 60 \times 0.70 = 42 \text{ тонны}$$

– Выбросы VOC после снижения:

$$\text{Выбросы VOC} = 50 \times (1 - 0.25) = 50 \times 0.75 = 37.5 \text{ тонн}$$

2. Сравнение целевых выбросов с допустимыми нормами:

– CO₂: 640 тонн (превышает норму на 140 тонн)

– SO₂: 42 тонны (превышает норму на 2 тонны)

– VOC: 37.5 тонн (превышает норму на 7.5 тонн)

3. Расчет общих затрат на внедрение программы:

$$\text{Общие затраты} = 300000 + 100000 + 50000 = 450000 \text{ рублей}$$

Ответ

После внедрения универсального пакета прикладных программ целевые выбросы загрязняющих веществ составят:

– Углекислый газ (CO₂): 640 тонн (превышает норму на 140 тонн)

– Оксиды серы (SO₂): 42 тонны (превышает норму на 2 тонны)

– Пары органических соединений (VOC): 37.5 тонн (превышает норму на 7.5 тонн)

Общие затраты на внедрение программы составят 450,000 рублей.

Руководству необходимо рассмотреть дополнительные меры для достижения допустимых норм по всем загрязняющим веществам, несмотря на внедрение пакета программ для обработки экологических данных.

5.3 Ответы на тестовые задания

1. 2)

2. 1)

3. 1)

4. 1)

5. 1)

6. 1)

7. 1)

8. 1)

9. 3)

10. 2)

11. 3)

12. 1)

13. 1); 2); 3); 4); 5).

14. 3);

15. 1)

16. 1)

17. 1)

18. 1)

19. 1

20. 1)

21. 1)

22. 1)

23. 1)

24. 4)

25. 1)

26. 1)
27. 1)
28. 2); 4); 1); 3)
29. 5)
30. 5)
31. 5)
32. 5)
33. 4
34. 1)
35. 1)
36. 1)
37. 3)
38. 3)
39. 1)
40. 1)
41. 1); 2); 5)