

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и устойчивого развития

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка воздействия на окружающую среду

Кафедра экологии

Образовательная программа

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы
Экологическая безопасность

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **Вариативная часть,
Модуль профильной направленности**

Рабочая программа дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, (уровень бакалавриат) от «07» августа 2020 г. №894

Составитель: кафедра экологии, Давудова Э.З., канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «06» июля 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Оценка воздействия на окружающую среду» входит в вариативную часть модуля профильной направленности ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Изучение дисциплины охватывает круг вопросов, объединяющих тематику безопасного взаимодействия человека со средой обитания, защиты природных комплексов от чрезмерной эксплуатации и загрязнения с использованием комплекса правовых, организационных экономических и других мер.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-7, ПК-9, ПК-12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – индивидуальный, фронтальный опрос, контрольная работа/коллоквиум;
- промежуточный контроль – экзамен.

Объем дисциплины 6 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (32ч.), лабораторные занятия (54ч.), самостоятельная работа (94 ч.), контроль (36 ч.).

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе экзамен
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
7	216	86	32	54				94	Экзамен 36

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду» является ознакомление с типами и видами воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

Основными задачами курса являются:

- ознакомить с теорией, современными принципами и методами ОВОС;
- сформировать представление о правилах и процедурах экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности на стадиях: а) заявление о намерениях, б) технико-экономического обоснования (ТЭО) инвестиций, в) ТЭО проекта с учетом возможного воздействия на здоровье населения и социально-экономических последствий;
- ознакомить с содержанием разделов ОВОС (состав итоговых материалов и документов, представляемых на Государственную экологическую экспертизу) в хозяйственных проектах;
- ознакомить с конкретным опытом проведения ОВОС различных видов хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду на основе материалов крупных проектов;

дать представление о международной практике в области оценки воздействия на окружающую природную среду и здоровье населения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Оценка воздействия на окружающую среду» входит в вариативную часть модуля профильной направленности ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Экологическая безопасность».

Дисциплина базируется на предварительном освоении фундаментальных естественнонаучных (география, геология, инженерная геология, общая экология, ландшафтоведение, геохимия ландшафтов, почвоведение, экогеохимия, экология человека и др.), информационных (геоинформатика и др.), социально-экономических (основы природопользования, кадастры и оценка земель и др.) дисциплин и правовых основ природопользования и охраны природы (экологическое право).

Программа дисциплины «ОВОС» имеет четко выраженную практическую направленность, обеспечивает формирование профессиональных компетенций и навыков в сфере экологии и природопользования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
--	--	---------------------------------	--------------------

<p>ПК-7 Способен выполнять расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов</p>	<p>Б-ПК-7.1. Владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля</p>	<p><i>Знает:</i> - расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов; <i>Умеет:</i> - выполнять расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов; <i>Владеет:</i> - Владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля;</p>	<p>Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>ПК-9 Способен разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий</p>	<p>Б-ПК-9.1. Участвует в подготовительных, полевых и лабораторных работах при проведении инженерно-экологических изысканий</p>	<p><i>Знает:</i> - как разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых работ в рамках инженерно-экологических изысканий; <i>Умеет:</i> - разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых работ в рамках инженерно-экологических изысканий; <i>Владеет:</i> - отдельными блоками экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых работ в рамках инженерно-экологических изысканий;</p>	<p>Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование</p>
	<p>Б-ПК-9.2. Участвует в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий</p>	<p><i>Знает:</i> - как разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий; <i>Умеет:</i> - разрабатывать отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий; <i>Владеет:</i> - отдельными блоками экологических разделов проектной документации на основе проведения камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий;</p>	
<p>ПК-12 Способен участвовать в комплексе работ по рекультивации, мелиорации и охране земель</p>	<p>Б-ПК-12.1. Проводит оценку состояния земель для последующей рекультивации и мелиорации</p>	<p><i>Знает:</i> - Как проводить оценку состояния земель для последующей рекультивации и мелиорации; <i>Умеет:</i> - Проводить оценку состояния земель для последующей рекультивации и мелиорации; <i>Владеет:</i> - комплексом работ по рекультивации, мелиорации и охране земель;</p>	<p>Индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование</p>

	Б-ПК-12.2. Участствует в подготовке проекта и контроле проведения природоохранных мероприятий на рекультивируемых / мелиорируемых землях	Знает: - Как подготовить проект и контролировать проведения природоохранных мероприятий на рекультивируемых/ мелиорируемых землях; Умеет: - подготовить проект и контролировать проведения природоохранных мероприятий на рекультивируемых/ мелиорируемых землях; Владеет: - комплексом работ по рекультивации, мелиорации и охране земель.	
--	---	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Самостоятельная работа т.ч. экзамен	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР		
Модуль 1. Понятие и предмет ОВОС								
1	Введение. Краткая история развития ОВОС.	7	2				2	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
2	Понятие, значение цели и объекты оценки воздействия на окружающую среду в механизме правовой охраны окружающей среды.	7	2		2		2	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
<i>Итого по модулю 1:</i>			4		2		4	
Модуль 2. Принципы экологической экспертизы и ОВОС								
3	Участники и исполнители ОВОС.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
4	Заявление о воздействии на окружающую среду. Структура ОВОС и этапы ее проведения.	7	2		4		8	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
5	Экологическая экспертиза. (государственная, общественная)	7	2		4		8	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум.
<i>Итого по модулю 2:</i>			6		12		22	
Модуль 3. Принципы разработки и методы проведения оценки воздействия на окружающую среду								
6	Санитарно-защитные зоны.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование

7	Оценка воздействия на атмосферу.	7	2		4		8	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
8	Оценка воздействия на поверхностные воды.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
9	Оценка воздействия на литосферу.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
10	Оценка воздействия на почвенный покров.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум.
<i>Итого по модулю 3:</i>			10		20		32	
Модуль 4. Проведение ОВОС								
11	Оценка воздействия на растительный покров	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
12	Оценка воздействия на животный мир.	7	2		4		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
13	Оценка и прогноз антропоэкологических аспектов. Методы экологической оценки технологий.	7	2		2		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум
<i>Итого по модулю 4:</i>			6		10		18	
Модуль 5. Основы сертификации и лицензирования								
14	Экологическая экспертиза технологий и продукции.	7	2		2		6	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
15	Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов.	7	2		2		4	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование
16	Система сертификации объектов по экологическим требованиям	7	2		6		8	индивидуальный, фронтальный опрос, тестирование, коллоквиум
<i>Итого по модулю 5:</i>			6		10		18	
Модуль 6. Подготовка к экзамену								
Подготовка к экзамену								экзамен
<i>Итого по модулю 6:</i>							36	
ИТОГО:		216	32		54		94	36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Понятие и предмет ОВОС

Тема 1. Введение. Краткая история развития ОВОС

Хозяйственная деятельность. Формы хозяйственного природопользования: экстракция; эмиссия; оккупация. Взаимосвязь природной среды и социальной среды. Динамики качества окружающей среды. Влияния хозяйственной деятельности на природную среду территорий (акватории). Цели и задачи проведения оценки воздействия хозяйственной деятельности на стадии проекта. Типы антропогенных процессов, вызывающих негативные последствия для природы и общества

Тема 2. Понятие, значение цели и объекты оценки воздействия на окружающую среду в механизме правовой охраны окружающей. Стратегическая экологическая оценка.

История становления и развития экологической экспертизы. Конституция Российской Федерации, федеральные законы «Об охране окружающей среды» (редакции 1995г. 2002г.....). Классификация отраслей промышленности и сельского хозяйства по степени экологической опасности для природы и человека. Основные принципы и виды экологической экспертизы и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Виды и формы экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое, производственно-ресурсное и экосистемное нормирование. Понятие экологической оценки и её разновидности (оценка проектов и оценка стратегий). Принципы стратегической экологической оценки. Объекты стратегической экологической оценки. Этапы проведения стратегической экологической оценки. «Ярусный» подход к стратегической экологической оценке.

Модуль 2. Принципы экологической экспертизы и ОВОС

Тема 3. Участники и исполнители ОВОС.

Функции участников процесса ОВОС: Инициатор деятельности, органы власти, общественность и местное население. Функции исполнителей ОВОС: заказчик, разработчик решений по объекту, изыскатель, подрядчик работ по ОВОС. Отбор проектов, определение задач, учет альтернатив, принятие решений, послепроектный аудит и др.

Тема 4. Заявление о воздействии на окружающую среду. Структура ОВОС и этапы ее проведения.

Требования к заказчику в формировании заявительных документов в системе принятия решений. Подготовка и содержание проекта ЗВОС. Земельные ресурсы и ее факторы. Климатические характеристики района предполагаемого размещения объекта и их описание условий района. Структура ОВОС и этапы ее проведения.

Тема 5. Экологическая экспертиза (государственная, общественная).

Понятие, предмет, принципы и виды экологической экспертизы. Государственная экологическая экспертиза и этапы ее проведения. Сроки государственной экологической экспертизы. Заключение ГЭЭ. Права и обязанности экспертов экологической экспертизы. Общественная экологическая экспертиза и ее роль. Место экологической экспертизы при реализации хозяйственной деятельности.

Модуль 3. Принципы разработки и методы проведения оценки воздействия на окружающую среду

Тема 6. Санитарно-защитные зоны.

Понятие санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и ее предназначение. Размеры территории СЗЗ и степень ее озеленения. Причины увеличения и уменьшения размера СЗЗ.

Темы 7,8,9,10. Оценка воздействия на атмосферу, поверхностные воды, литосферу, почвенный покров.

Оценка атмосферы в двух аспектах. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Концентрация и выброс массы веществ в атмосферу. Прямые и косвенные показатели оценки загрязненности атмосферы. Классы загрязняющих веществ. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы по комплексному индексу (КИЗА). Оценка качества поверхностных вод, индикационные критерии оценки. Критерии оценки состояния поверхностных и сточных вод на основе биотестов. Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Критерии оценки состояния литосферы и уровни состояния подземных вод. Почвенные критерии нарушения экосистем. Укрупненные показатели оценки техногенной загрязненности почвенного покрова с ранжированием значений по классам состояний.

Модуль 4. Проведение ОВОС

Темы 11,12 Оценка воздействия на растительный покров и животный мир.

Роль и функции растительного покрова на Земле. Ботанические и биохимические критерии оценки нарушенности экосистем. Зоологические критерии оценки нарушенности экосистем. Регламент проведения ГЭЭ.

Тема 13 Оценка и прогноз антропоэкологических аспектов. Методы экологической оценки технологий

Социальные и экономические особенности как неотъемлемая часть ОВОС. Биоцентрический и антропоцентрический подходы в вопросах охраны окружающей среды. Антропоэкологическая оценка планируемой деятельности.

Понятия: экологическая оценка технологии производства, экологическая экспертиза технологий и техники. Понятие нормативной основы экологических оценок. Методы экологической оценки технологий: метод материальных балансов и технических расчетов; метод технологической альтернативы; методы прогнозирования технологического риска; методы регистрации экологических последствий технологий производства; методы оценки экологической опасности технологий. Структура экологической оценки технологий производства. Анализ экологических последствий технологий производства на природную среду. Нормативная основа экологической оценки технологии. Технология и оборудование. Степень экологической опасности технологии и оборудования.

Модуль 5. Основы сертификации и лицензирования

Тема 14 Экологическая экспертиза технологий и продукции.

Схема этапов проведения ведомственной экологической экспертизы. виды экспертных показателей и их характеристики. Оценка экологической опасности используемой и производимой продукции.

Тема 15 Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов.

Аварийность технологических схем и производств. Материалы по экологическому обоснованию проектных решений. Экологическое обоснование при реконструкции предприятий.

Тема 16. Система сертификации объектов по экологическим требованиям.

Общие понятия о сертификации, объекты и цели сертификации. Условия сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Развитие сертификации. Понятие качества продукции. Защита прав потребителя. Система сертификации. Схема сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Органы по сертификации. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Аккредитация органов по сертификации. Финансирование работ по сертификации. Сертификация импортной продукции. Номенклатура сертифицированных услуг (работ) и порядок их сертификации. Нормативная база сертификации. Правовое регулирование маркированной продукции.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ

используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

Модуль 3. Принципы разработки и методы проведения оценки воздействия на окружающую среду

Тема 7. Оценка воздействия на атмосферу

Оценка атмосферы в двух аспектах. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Концентрация и выброс массы веществ в атмосферу. Прямые и косвенные показатели оценки загрязненности атмосферы. Классы загрязняющих веществ. Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы по комплексному индексу (КИЗА).

Лабораторная работа 1

Под **качеством атмосферного воздуха** понимают *совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.*

Нормативами качества воздуха определены допустимые пределы содержания вредных веществ как в **производственной**, так и в **селитебной** зоне (предназначенной для размещения жилого фонда, общественных зданий и сооружений) населенных пунктов.

Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДК_{рз}) - концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов, или при другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Совершенно недопустимо сравнивать уровни загрязнения селитебной зоны с установленными ПДК_{рз}, а также говорить о ПДК в воздухе вообще, не уточняя, о каком нормативе идет речь.

Предельно допустимая концентрация максимально разовая (ПДК_{мр}) - концентрация вредного вещества в воздухе **населенных мест**, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека.

Понятие ПДК_{мр} используется при установлении научно-технических нормативов - предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ. В результате рассеяния примесей в воздухе при неблагоприятных метеорологических условиях на границе санитарно-защитной зоны предприятия концентрация вредного вещества в любой момент времени не должна превышать ПДК_{мр}.

Предельно допустимая концентрация среднесуточная (ПДК_{сс}) - это концентрация вредного вещества в воздухе **населенных мест**, которая не должна оказывать на человека прямого или косвенного воздействия при неограниченно долгом (годы) вдыхании. ПДК_{сс} рассчитана на все группы населения и на неопределенно долгий период воздействия и, следовательно, является самым жестким санитарно-гигиеническим нормативом, устанавливающим концентрацию вредного вещества в воздушной среде. Именно величина ПДК_{сс} может выступать в качестве "эталоны" для оценки благополучия воздушной среды в селитебной зоне.

Таблица 1

Соотношение различных видов ПДК в воздухе для некоторых веществ

Вещество	ПДК _{сс} , мг/м ³	ПДК _{мр} , мг/м ³	ПДК _{рз} , мг/м ³
Азота диоксид	0,04	0,085	2
Азота оксид (II)	0,06	0,4	5
Серы диоксид	0,05	0,5	10
Фенол	0,003	0,01	0,03
Формальдегид	0,003	0,035	0,5

Уровень загрязнения атмосферы обычно описывается набором статических характеристик для ряда измеряемых вредных веществ. Для оценки степени загрязнения атмосферы средние (максимальные) концентрации веществ нормируются на величину средней (максимальной) концентрации для большого региона или на санитарно-гигиенический норматив (ПДК).

Нормированные характеристики загрязнения атмосферы называют **индексом загрязнения атмосферы (ИЗА)**.

Различные ИЗА, которые можно разделить на 2 основные группы:

1. Единичные индексы загрязнения атмосферы одной примесью.
2. Комплексные показатели загрязнения атмосферы несколькими веществами (КИЗА).

К единичным индексам относятся:

1) Коэффициент для выражения концентрации *i*-той примеси в единицах ПДК (q_i), т.е. значение максимальной или средней концентрации, приведенное к ПДК:

$$q_i = C_i^* / \text{ПДК}_i \quad (1)$$

Этот ИЗА используется как критерий качества атмосферного воздуха отдельными примесями.

Согласно действующим положениям для некоторых ингредиентов можно суммировать их вредное воздействие. При наличии *n* таких ингредиентов соответственно с концентрациями C_i^* и предельно допустимыми концентрациями ПДК требуется, чтобы выполнялось соотношение:

$$\sum C_i^* / \text{ПДК}_i < 1 \quad (2)$$

2) Повторяемость (*g*) концентраций примеси в воздухе выше заданного уровня по посту либо по *K* постам города за год. Это процент (%) случаев превышения заданного уровня разовыми значениями концентрации примеси:

$$g = (m/n) \cdot 100\%, \quad (3)$$

где *n* - число наблюдений за рассматриваемый период, *m* - число случаев превышения разовыми концентрациями на посту.

3) ИЗА (I_i) отдельной примесью - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы отдельной примесью, учитывающая класс опасности вещества через нормирование на опасность SO₂:

$$I_i = (C_i / \text{ПДК}_{\text{сс}})^{\beta_i} \quad (4)$$

где *i* - примесь, β_i - константа для различных классов опасности по приведению к степени вредности диоксида серы, C_i - среднегодовая концентрация *i*-той примеси.

Для веществ различных классов опасности β_i принимается:

класс опасности	1	2	3	4
β_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Расчет ИЗА основан на предположении, что на уровне ПДК все вредные вещества характеризуются одинаковым влиянием на человека, а при дальнейшем увеличении

концентрации степень их вредности возрастает с различной скоростью, которая зависит от класса опасности вещества.

Данный ИЗА используют для характеристики вклада отдельных примесей в общий уровень загрязнения атмосферы за данный период времени на данной территории и для сравнения степени загрязнения атмосферы различными веществами.

К комплексным индексам относятся:

1) Комплексный индекс загрязнения атмосферы города (**КИЗА**) - это количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы, создаваемого n веществами, присутствующими в атмосфере города:

$$I_n = \sum I_i \quad (5)$$

где I_i - *единичный индекс загрязнения атмосферы i -ым веществом* (4).

2) Комплексный индекс загрязнения атмосферы (I_5 , или **КИЗА₅**) приоритетными веществами - количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы приоритетными веществами (обычно пятью), определяющими загрязнение атмосферы в городе, рассчитывается аналогично КИЗА:

$$I_5 = \text{КИЗА}_5 = \sum_{i=1}^5 \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_{cc}} \right)^{\beta_i} \quad (6)$$

Приоритетность можно рассчитать по уравнению 4. Чем больше значение I_i , тем более опасным загрязняющим веществом в атмосферном воздухе является примесь.

В «Государственных докладах о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды РТ» для оценки загрязнения атмосферы используются три показателя качества воздуха:

а) комплексный индекс загрязнения атмосферы **КИЗА₅** (рассчитывается по уравнению 6);

б) стандартный индекс **СИ** (наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на предельно допустимую концентрацию максимально разовую ПДК_{м.р.} – уравнение 1);

в) наибольшая повторяемость **НП** (наибольшее из всех значений повторяемости превышения ПДК_{м.р.} по данным измерений на всех постах за одной примесью или за всеми примесями на всех постах – уравнение 3).

В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения оценивается в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от значений показателей качества воздуха

Уровень загрязнения атмосферного воздуха	КИЗА₅	НП	СИ
Низкий	0–4	<10	<1
Повышенный	5–6	10–19	1–4
Высокий	7–13	20–50	5–10
Очень высокий	≥14	>50	>10

Задача 1.

По данным таблицы 3 рассчитать:

1) коэффициент превышения ПДК_{cc} по i -тому ингредиенту (q_i);

- 2) ИЗА (I_i) отдельным ингредиентом;
- 3) номер i -того ингредиента в порядке уменьшения I_i (выполнить ранжирование загрязняющих веществ). Указать наиболее опасный из пяти ингредиентов.
- 4) величину КИЗА₅. Указать уровень загрязнения атмосферного воздуха;
- 5) рассчитать вклад каждого загрязняющего вещества в общий уровень загрязнения атмосферы.
- 6) Представить все расчеты.
- 7) Результаты расчетов оформить в виде таблицы 2а.

Таблица 2а

Результаты расчета загрязнения атмосферного воздуха

	Пыль	Оксид углерода	Диоксид азота	Формальдегид	Бенз(а)пирен
Коэффициент превышения ПДК _{сс} (q_i)					
ИЗА (I_i) отдельным ингредиентом					
Номер ингредиента в порядке уменьшения I_i					
Величина КИЗА ₅					
Уровень загрязнения атм. воздуха					
Вклад ингредиента в общий уровень загрязнения воздуха, %					

Таблица 3

Данные для расчета приоритетности загрязняющих веществ и комплексного индекса загрязнения атмосферы

	Пыль	Оксид углерода	Диоксид азота	Формальдегид	Бенз(а)пирен
ПДК _{сс} (мг/м ³)	0,05	3,00	0,04	0,003	1,00·10 ⁻⁶
Класс опасности	3	3	2	2	1
β	1	1	1,3	1,3	1,5
№ варианта	Среднегодовая концентрация, С (мг/м ³)				
1	0,10	3,00	0,05	0,012	2,50·10 ⁻⁶
2	0,12	4,00	0,08	0,018	1,00·10 ⁻⁶
3	0,08	5,00	0,12	0,015	1,50·10 ⁻⁶
4	0,11	4,00	0,11	0,009	1,80·10 ⁻⁶
5	0,18	3,00	0,06	0,012	1,60·10 ⁻⁶
6	0,07	3,50	0,05	0,009	1,40·10 ⁻⁶
7	0,21	4,20	0,07	0,0075	2,30·10 ⁻⁶
8	0,19	4,00	0,13	0,027	4,10·10 ⁻⁶
9	0,12	7,20	0,09	0,021	1,10·10 ⁻⁶
10	0,05	3,00	0,04	0,003	1,00·10 ⁻⁶

11	0,03	1,50	0,08	0,009	$1,3 \cdot 10^{-6}$
12	0,04	4,50	0,05	0,006	$1,2 \cdot 10^{-6}$
13	0,12	4,80	0,06	0,003	$0,8 \cdot 10^{-6}$
14	0,06	5,10	0,02	0,0012	$0,6 \cdot 10^{-6}$
15	0,05	3,90	0,04	0,0042	$0,7 \cdot 10^{-6}$
16	0,02	0,90	0,08	0,0033	$1,9 \cdot 10^{-6}$
17	0,03	2,10	0,03	0,0036	$0,5 \cdot 10^{-6}$
18	0,02	0,60	0,02	0,015	$2,5 \cdot 10^{-6}$
19	0,01	0,90	0,06	0,012	$2,2 \cdot 10^{-6}$
20	0,09	3,90	0,02	0,0003	$2,0 \cdot 10^{-6}$
21	0,05	3,30	0,05	0,006	$3,00 \cdot 10^{-6}$
22	0,25	6,60	0,07	0,0036	$1,00 \cdot 10^{-6}$
23	0,08	3,00	0,08	0,0021	$1,20 \cdot 10^{-6}$
24	0,02	2,40	0,03	0,0033	$0,40 \cdot 10^{-6}$
25	0,10	4,20	0,05	0,003	$0,50 \cdot 10^{-6}$
26	0,16	4,50	0,01	0,0012	$0,60 \cdot 10^{-6}$
27	0,25	6,00	0,04	0,0042	$0,30 \cdot 10^{-6}$
28	0,06	0,90	0,01	0,0015	$1,00 \cdot 10^{-6}$
29	0,01	0,60	0,02	0,009	$1,80 \cdot 10^{-6}$
30	0,03	1,80	0,03	0,006	$0,80 \cdot 10^{-6}$

Модуль 3. Принципы разработки и методы проведения оценки воздействия на окружающую среду

Темы 8 Оценка воздействия на поверхностные воды

Оценка качества поверхностных вод, индикационные критерии оценки. Критерии оценки состояния поверхностных и сточных вод на основе биотестов. Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод. Критерии оценки состояния литосферы и уровни состояния подземных вод. Почвенные критерии нарушения экосистем. Укрупненные показатели оценки техногенной загрязненности почвенного покрова с ранжированием значений по классам состояний.

Лабораторная работа 1

Виды водопользования на водных объектах определяются Федеральными органами и подлежат утверждению органами местного самоуправления субъектов РФ.

К **хозяйственно-питьевому** водопользованию относится использование водных объектов или их участков в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для снабжения предприятий пищевой промышленности.

К **культурно-бытовому** водопользованию относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения.

Рыбохозяйственные водные объекты могут относиться к одной из трех категорий:

– к **высшей категории** относят места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных видов рыб и других промысловых водных организмов, а

также охранные зоны хозяйств любого типа для разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений;

– к **первой категории** относят водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода;

– ко **второй категории** относят водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей.

Предельно допустимая концентрация вещества в воде устанавливается:

1) для **хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в)** с учетом трех показателей вредности:

- органолептического;
- общесанитарного;
- санитарно-токсикологического.

2) для **рыбохозяйственного водопользования (ПДК_{вр})** с учетом пяти показателей вредности:

- органолептического;
- санитарного;
- санитарно-токсикологического;
- токсикологического;
- рыбохозяйственного.

Под **качеством воды** в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования, при этом критерии качества представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды.

Под санитарно-гигиеническими показателями **качества воды** понимаются характеристики ее состава и свойств, определяющие пригодность воды для использования человеком или в качестве среды для обитания некоторых видов фауны (в первую очередь, промысловых рыб).

Экспериментально обосновываются ПДК для водоемов двух классов:

– **Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в)** - это максимальная концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования;

– **Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{вр})** - это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых.

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации (мг/л) содержания основных веществ в воде водоемов, принятые в России

Химические вещества	Источник	ПДК	Класс опасности
Алюминий (Al)	СанПиН	0,5	2
	ВНИРО	0,04	4
Азот аммонийный (NH ₄ ⁺)	СанПиН	2,0	3
	ВНИРО	0,39	4
Аммиак (NH ₃)	СанПиН	2,0	3
	ВНИРО	0,05	4
БПК _{полн}	ВНИРО	3	
Водородный показатель pH	СанПиН	6,5 – 9	
	ВНИРО	6,5 – 8,5	

ДДТ	СанПиН ВНИРО	0,0002 0,00001	1
Железо общее	СанПиН ВНИРО	0,3 0,1	4
Кадмий (Cd ²⁺)	СанПиН ВНИРО	0,001 0,005	2
Медь (Cu ²⁺)	СанПиН ВНИРО	1 0,001	3
Нитрат-анион (NO ₃ ⁻)	СанПиН ВНИРО	45 40	2
Нитрит-анион (NO ₂ ⁻)	СанПиН ВНИРО	3 0,08	2
Нефтепродукты (раст. и эмульс.)	СанПиН ВНИРО	0,1 0,05	
Никель (Ni)	СанПиН ВНИРО	0,1 0,01	3
Растворенный кислород	ВНИРО	не менее 6	
Ртуть (Hg)	СанПиН ВНИРО	0,0005 0,00001	1
Свинец (Pb)	СанПиН ВНИРО	0,03 0,006	2
Сульфат-анион (SO ₄ ²⁻)	СанПиН ВНИРО	500 100	4
Фосфаты (PO ₄ ³⁻)	ВНИРО	0,05 - 0,2	4
Фенол	СанПиН ВНИРО	0,001 0,001	4 3
Фторид-анион (F ⁻)	СанПиН ВНИРО	1,5 0,05	2 3
Хлорид-анион (Cl ⁻)	СанПиН ВНИРО	350 300	4
Хром (Cr ⁶⁺)	СанПиН ВНИРО	0,05 0,02	3
Цинк (Zn)	СанПиН ВНИРО	5 0,01	3

Использованные условные обозначения: СанПиН - ПДК содержания веществ в питьевой воде согласно СанПиН 2.1.4.1074-01; ВНИРО - ПДК для воды объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

К категории часто используемых показателей для оценки качества водных объектов относят гидрохимический индекс загрязнения воды **ИЗВ**.

Индекс загрязнения воды, как правило, рассчитывают по шести показателям, которые можно считать гидрохимическими; часть из них (концентрация растворенного кислорода, водородный показатель рН, биологическое потребление кислорода БПК₅) является обязательной.

ИЗВ является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения ПДК по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \quad (1)$$

где: C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение физико-химического параметра); n – число показателей, используемых для расчета индекса, $n = 6$; ПДК_i – установленная величина норматива для соответствующего типа водного объекта.

Для расчета индекса загрязнения вод для всего множества нормируемых компонентов, включая водородный показатель рН, биологическое потребление кислорода БПК₅ и

содержание растворенного кислорода, находят отношения $C_i / ПДК_i$ фактических концентраций к ПДК и полученный список сортируют. ИЗВ рассчитывают строго по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышают они ПДК или нет.

Для оценки качества воды более совершенным по сравнению с ИЗВ является **комбинаторный индекс загрязненности**, учитывающий не только кратность превышения ПДК, но и повторяемость случаев превышения ПДК как меру устойчивости загрязненности. Повторяемость случаев превышения ПДК рассчитывают по формуле:

$$H_i = \frac{N_{ПДК}}{N_i} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где:

H_i - повторяемость случаев превышения ПДК по i -тому ингредиенту; $N_{ПДК}$ - число результатов анализа, в которых содержание i -того ингредиента превышает ПДК; N_i - общее число результатов анализа по i -тому ингредиенту.

На основании расчетной величины повторяемости можно охарактеризовать загрязненность водного объекта (табл. 2).

Вторая ступень классификации основана на установлении уровня загрязненности, в качестве меры которой используется показатель кратности превышения ПДК.

$$K_i = \frac{C_i}{ПДК_i}, \quad (3)$$

где:

K_i — показатель кратности превышения ПДК;

C_i — концентрация i -того ингредиента в воде водного объекта, мг/л.

Таблица 2

Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку повторяемости

Повторяемость, %	Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку повторяемости	Частные оценочные баллы	
		Выраженные условно	Абсолютные значения
(0; 10)*	Единичная	a	1
[10; 30)	Неустойчивая	b	2
[30; 50)	Устойчивая	c	3
[50; 100]	Характерная	d	4

* Круглая скобка означает «диапазон до этой величины, не включая ее». Квадратная скобка означает включение величины в указанный диапазон.

Кратность превышения ПДК, в свою очередь, также будет характеризовать уровень загрязненности (табл. 3).

При сочетании первой и второй ступеней классификации воды по каждому из учитываемых ингредиентов получают обобщенные характеристики загрязненности, условно соответствующие мере их влияния на качество воды за определенный временной промежуток (табл. 4).

Таблица 3

Характеристика загрязненности воды водного объекта по признаку кратности превышения ПДК

Кратность превышения нормативов	Характеристика уровня загрязненности	Частные оценочные баллы	
		Выраженные условно	Абсолютные значения
(0; 2)	Низкий	a ₁	1
[2; 10)	Средний	b ₁	2

[10; 50)	Высокий	c_1	3
[50; 100]	Очень высокий	d_1	4

Таблица 4

Комплексная характеристика загрязненности
Воды водного объекта ($s_i = n_i \cdot k_i$)

№	Комплексная характеристика состояния загрязненности воды водотока	Обобщенные оценочные баллы S_i		Характеристика качества воды водотока
		Выраженные условно	Абсолютные значения	
1	Единичная загрязненность низкого уровня	$a \cdot a_1$	1	Слабо загрязненная
2	Единичная загрязненность среднего уровня	$a \cdot b_1$	2	Загрязненная
3	Единичная загрязненность высокого уровня	$a \cdot c_1$	3	Грязная
4	Единичная загрязненность очень высокого уровня	$a \cdot d_1$	4	Грязная
5	Неустойчивая загрязненность низкого уровня	$b \cdot a_1$	2	Загрязненная
6	Неустойчивая загрязненность среднего уровня	$b \cdot b_1$	4	Грязная
7	Неустойчивая загрязненность высокого уровня	$b \cdot c_1$	6	Очень грязная
8	Неустойчивая загрязненность очень высокого уровня	$b \cdot d_1$	8	Очень грязная
9	Устойчивая загрязненность низкого уровня	$c \cdot a_1$	3	Грязная
10	Устойчивая загрязненность среднего уровня	$c \cdot b_1$	6	Очень грязная
11	Устойчивая загрязненность высокого уровня	$c \cdot c_1$	9	Очень грязная
12	Устойчивая загрязненность очень высокого уровня	$c \cdot d_1$	12	Недопустимо грязная
13	Характерная загрязненность низкого уровня	$d \cdot a_1$	4	Грязная
14	Характерная загрязненность среднего уровня	$d \cdot b_1$	8	Очень грязная
15	Характерная загрязненность высокого уровня	$d \cdot c_1$	12	Недопустимо грязная
16	Характерная загрязненность очень высокого уровня	$d \cdot d_1$	16	Недопустимо грязная

С помощью величины S_i характеризуют качество воды по каждому отдельно взятому ингредиенту или показателю.

Определение совместного влияния вышеуказанных факторов осуществляется в заключительной, третьей ступени классификации. Определяют комбинаторный индекс загрязненности воды (КИЗВ):

$$КИЗВ = \left(\sum_{i=1}^n S_i \right) \quad (4)$$

и комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ):

$$УКИЗВ = \left(\sum_{i=1}^n S_i \right) / n. \quad (5)$$

УКИЗВ является относительным комплексным показателем степени загрязненности поверхностных вод. Он условно оценивает долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ и позволяет проводить сравнение степени загрязненности воды в различных створах и пунктах.

Классификация качества воды, проведенная с использованием УКИЗВ, позволяет разделить поверхностные воды на 5 классов в зависимости от степени их загрязненности (таблица 5). Большому значению индекса соответствует худшее качество воды и больший номер класса.

Таблица 5

Классификация качества воды водотоков по УКИЗВ

Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности вод	Значение УКИЗВ
1	Условно чистые	(0; 1)
2	Слабо загрязненные	[1; 2)
3	Загрязненные	[2; 4)
разряд «а»	Загрязненные	[2; 3)
разряд «б»	Очень загрязненные	[3; 4)
4	Грязные	[4; 11)
разряд «а»	Грязные	[4; 6)
разряд «б»	Грязные	[6; 8)
разряд «в»	Очень грязные	[8; 10)
разряд «с»	Очень грязные	[10; 11)
разряд «а»	Загрязненные	[11; ∞)

* Круглая скобка означает «диапазон до этой величины, не включая ее». Квадратная скобка означает включение величины в указанный диапазон.

Задача 2.

По данным таблицы 7 рассчитать:

- 1) повторяемость случаев превышения ПДК по i -тому ингредиенту (H_i). Указать баллы по признаку H_i согласно таблице 2;
- 2) показатель кратности превышения ПДК по i -тому ингредиенту (K_i). Указать баллы по признаку превышения ПДК согласно таблице 3;
- 3) обобщенный оценочный балл по i -тому ингредиенту (S_i). Указать характеристику качества воды водотока по каждому ингредиенту согласно таблице 4;
- 4) удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗВ). Привести характеристику состояния загрязненности воды в соответствии с таблицей 5;
- 5) номер i -того ингредиента в порядке уменьшения S_i (выполнить ранжирование загрязняющих веществ). Указать наиболее опасный из шести ингредиентов.
- 6) Вклад (S_i в %) каждого загрязняющего вещества в загрязненность воды (КИЗВ).

Представить все расчеты.

Результаты расчетов оформить в виде таблицы 6.

Таблица 6

Результаты расчета загрязненности воды водотока						
	Al	Cu	Fe	Mn	Фенол	Нефтепродукты

Повторяемость случаев превышения ПДК по i -тому ингредиенту (H_i)							
Баллы по признаку H_i : условные							
Баллы по признаку H_i : абсолютные							
Показатель кратности превышения ПДК по i -тому ингредиенту (K_i)							
Баллы по признаку ПДК: условные							
Баллы по признаку ПДК: абсолютные							
Обобщенный оценочный балл по i -тому ингредиенту (S_i)							
Характеристика качества воды водотока							
Номер ингредиента в порядке уменьшения S_i .							
Вклад ингредиента в загрязненность воды, %							
Значение УКИЗВ							
Характеристика состояния загрязненности воды							

Таблица 7

Данные (исходные показатели) для расчета загрязненности воды водотока и приоритетности загрязняющих веществ

Ингредиенты		Al	Cu	Fe	Mn	Фенол	Нефтепродукты
ПДК _{вр} (мг/м ³)		0,08	0,001	0,05	0,01	0,001	0,05
Вариант №	Показатели	Значения показателей					
1	N_i	50	50	50	50	50	50
	$N_{ПДК}$	4	30	18	22	6	0
	C (мг/дм ³)	0,08	0,002	0,08	0,02	0,001	0,04
2	N_i	60	60	50	50	50	50
	$N_{ПДК}$	14	40	4	22	0	11
	C (мг/дм ³)	0,12	0,003	0,05	0,03	0,0005	0,05
3	N_i	50	45	50	45	45	50
	$N_{ПДК}$	23	20	14	18	0	0
	C (мг/дм ³)	0,16	0,002	0,1	0,02	0,0004	0,02
4	N_i	60	60	60	60	45	50
	$N_{ПДК}$	50	0	24	1	20	6
	C (мг/дм ³)	0,27	0,0005	0,08	0,006	0,0015	0,04
5	N_i	60	60	60	60	50	50
	$N_{ПДК}$	0	35	3	1	10	0
	C (мг/дм ³)	0,010	0,0025	0,04	0,025	0,0015	0,02
6	N_i	60	60	60	60	50	50
	$N_{ПДК}$	19	5	1	0	10	13
	C (мг/дм ³)	0,013	0,001	0,04	0,006	0,001	0,09
7	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	1	1	30	30	7	11
	C (мг/дм ³)	0,06	0,0004	0,07	0,016	0,0012	0,056

8	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	50	48	25	1	44	18
	C (мг/дм ³)	0,24	0,004	0,10	0,006	0,005	0,08
9	N_i	70	70	70	60	60	60
	$N_{ПДК}$	48	56	2	4	2	1
	C (мг/дм ³)	0,20	0,008	0,03	0,008	0,0008	0,02
10	N_i	40	40	40	40	40	40
	$N_{ПДК}$	1	2	1	13	32	27
	C (мг/дм ³)	0,04	0,0006	0,02	0,01	0,002	0,09
11	N_i	40	40	40	40	40	40
	$N_{ПДК}$	0	20	1	25	7	25
	C (мг/дм ³)	0,03	0,002	0,03	0,02	0,0011	0,09
12	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	1	1	2	20	0	15
	C (мг/дм ³)	0,04	0,0005	0,02	0,01	0,0005	0,05
13	N_i	50	50	50	50	50	50
	$N_{ПДК}$	30	30	32	20	1	1
	C (мг/дм ³)	0,16	0,002	0,1	0,02	0,0004	0,02
14	N_i	60	60	60	60	50	50
	$N_{ПДК}$	48	1	2	2	2	11
	C (мг/дм ³)	0,25	0,0005	0,04	0,006	0,0005	0,06
15	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	1	12	13	32	40	35
	C (мг/дм ³)	0,03	0,0012	0,06	0,02	0,003	0,09
16	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	2	15	2	2	12	45
	C (мг/дм ³)	0,03	0,001	0,04	0,006	0,001	0,10
17	N_i	55	55	55	55	55	55
	$N_{ПДК}$	2	2	1	5	30	40
	C (мг/дм ³)	0,06	0,0004	0,02	0,008	0,0018	0,075
18	N_i	57	57	57	57	57	57
	$N_{ПДК}$	50	40	15	2	36	10
	C (мг/дм ³)	0,25	0,004	0,06	0,006	0,002	0,07
19	N_i	56	56	56	56	56	56
	$N_{ПДК}$	1	2	1	1	45	30
	C (мг/дм ³)	0,03	0,0005	0,03	0,008	0,003	0,11
20	N_i	45	45	45	45	45	45
	$N_{ПДК}$	1	2	0	5	27	41
	C (мг/дм ³)	0,03	0,0005	0,02	0,007	0,002	0,13
22	N_i	60	60	60	60	60	60
	$N_{ПДК}$	40	30	10	2	20	8
	C (мг/дм ³)	0,22	0,002	0,08	0,007	0,0017	0,07
22	N_i	48	48	48	48	48	48
	$N_{ПДК}$	1	2	1	1	40	30
	C (мг/дм ³)	0,02	0,0006	0,02	0,005	0,003	0,12
23	N_i	49	48	47	46	45	46
	$N_{ПДК}$	31	2	0	4	13	21
	C (мг/дм ³)	0,18	0,0004	0,015	0,005	0,0016	0,10
24	N_i	51	51	51	51	51	51
	$N_{ПДК}$	1	0	0	1	0	0
	C (мг/дм ³)	0,03	0,0004	0,02	0,01	0,0006	0,02
25	N_i	60	58	56	54	52	50
	$N_{ПДК}$	8	20	4	12	0	10
	C (мг/дм ³)	0,08	0,0011	0,05	0,013	0,0005	0,05
26	N_i	53	47	53	47	49	50
	$N_{ПДК}$	20	20	11	18	0	0
	C (мг/дм ³)	0,11	0,0013	0,07	0,016	0,0004	0,025
27	N_i	58	58	59	60	49	50
	$N_{ПДК}$	10	0	26	1	16	6
	C (мг/дм ³)	0,09	0,0004	0,09	0,006	0,001	0,05

28	N_i	40	40	40	50	50	50
	$N_{ПДК}$	0	35	3	1	10	0
	C (мг/дм ³)	0,04	0,0027	0,035	0,005	0,0012	0,025
29	N_i	56	56	57	57	55	56
	$N_{ПДК}$	18	5	1	0	8	12
	C (мг/дм ³)	0,011	0,008	0,032	0,005	0,001	0,06
30	N_i	54	54	48	48	50	48
	$N_{ПДК}$	1	1	30	30	0	4
	C (мг/дм ³)	0,055	0,0005	0,082	0,018	0,0004	0,003

Задача 3. Охарактеризуйте уровень загрязнения донных отложений (табл. 1) с помощью классов в техногенных илах на участке ниже города. Оцените сорбционную способность по отношению к металлам различных фракций.

Таблица 1

Содержание химических элементов в техногенных илах на участке реки, мкг/кг (Геохимия ..., 1990)

элемент	Фракции (мм)										Валовое содержание	
	1-0,25		0,25-0,1		0,1-0,01		0,01-0,005		< 0,005		C	Кс
Al	18400	0,8	26900	0,9	52800	1,8	75600	1,8	87000	3,3	43700	1,4
Ti	305	0,9	663	2,7	2617	1,9	3414	1,5	4671	1,2	1887	1,5
V	28	2,8	24	1,7	45	1,4	7	1,2	116	1,3	41	2,2
Cr	108	6,8	110	37	350	6	429	5,1	449	7,5	247	5
Mn	250	3,1	344	2,5	448	1,2	492	0,8	472	0,7	354	1,8
Fe	42800	24	57400	24	85800	36	18200	8,7	15400	24	79475	34
Ni	86	2,8	97	7,5	154	6,2	274	7	353	7,5	143	6
Zn	218	1,8	321	2,8	422	3,5	511	2,1	570	2,6	380	3,1
Ag	1,99	β	1,58	4	3,7	8	47	6,7	4,6	5,8	2,84	22
Sb	68	22,6	58	18	143	24	256	13,5	261	8,2	117	19
Hg	0,083	83	0,04	40	0,26	5,2	0,22	1,1	0,22	1,1	0,164	4
Pb	182	6,5	212	16,3	431	19,6	716	23	914	15,8	328	15

Задача 4 По приведенным данным в таблице 1 определите класс опасности отходов промышленно-отопительной котельной.

Таблица 1

Химический состав отходов промышленно-отопительной котельной, мг/кг (Язиков и др., 2000; Азарова, 2005)

Элементы	Шлам шламоотстойника	Золошлаковые отходы	W _i , мг/кг
As	37,8	7,1	55
Cd	0,32	0,09	26,9
Hg	0,03	0,03	10
Pb	6,8	1,8	33,1
Zn	99,4	46,25	463,4
Ni	65,5	34,45	128,8
Cr	54,9	104,3	100
Cu	150	19,8	358,9
Mn	792	238	537

Sr	35,1	345,5	2951
----	------	-------	------

Задача 3. Определите приведенную годовую массу выброса загрязняющих веществ и годовой ущерб, наносимый окружающей среде по следующим данным. Годовые выбросы в 2001 г. в атмосферу составили: 2 т серной кислоты, 4 тыс. т древесной пыли, 3,5 тыс. т окиси углерода, 6 тыс. т сернистого ангидрида, 0,3 т цианистого водорода, 2 т хлора. Плотность населения города – 200 чел./га; поправка, учитывающая характер рассеяния примесей в атмосфере – 3,13.

Задача 4. Промышленным предприятием города *ежедневно* выбрасываются в атмосферу следующие объемы загрязняющих веществ: окись углерода – 0,25 т; сернистого ангидрида – 0,1 т; сероводорода – 0,6 т; фенолов – 0,35 т. Определите *годовой* экономический ущерб от загрязнения атмосферы города (365 - 52 = 313 рабочих дней в году). Без- размерная поправка, характеризующая рассеяние примеси $f=0,812$. Тип территории – территория промышленного предприятия.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду» применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Учебный процесс по дисциплине «Оценка воздействия на окружающую среду» организуется с учетом использования дисциплинарных модулей.

В лекционном курсе дается теоретический материал с применением электронных средств обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 7% от аудиторных занятий. Интерактивные занятия проводятся в виде компьютерных симуляций.

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 30% аудиторных занятий.

Выполнение работ лабораторного практикума предполагает самостоятельную разработку методики экспертного исследования предлагаемого объекта с учетом характера поставленной экспертной задачи.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются контрольные работы, которые проводятся в форме коллоквиумов с элементами научных дискуссий.

Контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой системы, включающей текущую, промежуточную и итоговую аттестации. По результатам текущего и промежуточного контроля составляется академический рейтинг студента по каждому модулю и выводится средний рейтинг по всем трем модулям. По результатам итогового контроля студенту засчитывается трудоемкость дисциплины в ДМ, выставляется дифференцированная отметка в принятой системе баллов, характеризующая качество освоения студентом знаний, умений и навыков по данной дисциплине.

По всем вопросам, относящимся к содержанию рабочей программы, студент может получить консультацию у преподавателя.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу, целесообразно строить ее в форме конспектирования, наблюдения и эксперимента. Очень важно научить студента включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний, и способствовать студенту логически размышлять, и сопоставлять в целом всю полученную

информацию. Необходимо также научить студента анализировать материал от общего к частному и, наоборот, от частного к общему.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 94 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<i>Раздел 1. Понятие и предмет ОВОС. Принципы экологической экспертизы.</i>	
<p><u>Тема 2.</u> Понятие, значение цели и объекты ОВОС в механизме правовой охраны окружающей среды.</p> <p><u>Тема 5.</u> Экологическая экспертиза. (государственная, общественная)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
<i>Раздел 2. Принципы разработки и методы проведения ОВОС</i>	
<p><u>Темы 6,7,8,9,10</u> Оценка воздействия на атмосферу, поверхностные воды, литосферу, почвенный покров.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).
<i>Раздел 3. Проведение ОВОС. Экологическая сертификация.</i>	
<p><u>Темы 11,12, 14,15,16.</u> Оценка воздействия на растительный покров и животный мир. Методы экологической оценки технологий. Экологическая экспертиза технологий и продукции. Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов. Система сертификации объектов по экологическим требованиям</p>	<ul style="list-style-type: none"> -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки; -написание рефератов (эссе).

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерный перечень тестовых заданий для текущего, промежуточного и итогового контроля.

Вопрос 1. Природа и ее богатства являются:

1. национальным достоянием народов России;
2. естественной основой социально-экономического развития человека;
3. основой благосостояния человека;
4. основой жизни человека;
5. правильный вариант ответа 1,2, 3.

Вопрос 2. Причины экологического кризиса в России:

1. миграция животных;
2. радиоактивные загрязнения;
3. политическое непонимание государством экологических проблем;
4. приоритет экономических интересов в природопользовании;
5. правильный вариант ответа 3,4.

Вопрос 3. Решение каких задач непременно приведет к эффективному контролю за процессом охраны окружающей среды?

1. развитие экологического правосознания и эколого-правовой культуры;
2. сочетание мер поощрения и мер наказания;
3. сочетание централизованного и локального воздействия на экологические отношения;
4. отмена платежей за выбросы вредных веществ;
5. все перечисленное.

Вопрос 4. Охрана окружающей среды и охрана отдельных природных объектов осуществляется преимущественно на основе:

1. главных правовых мер;
2. частичных правовых мер;
3. конкретных определенных законом правил;
4. избирательной кодификации;
5. правильный вариант 2, 3.

Вопрос 5. Какой закон устанавливает систему органов управления охраной окружающей природной среды?

1. Конституция РФ;
2. Указ Президента РФ;
3. Закон «Об охране окружающей природной среды»;
4. Постановления Государственного комитета РФ по охране окружающей среды;
5. все перечисленные.

Вопрос 6. Мониторинг окружающей среды - это:

1. система долгосрочных наблюдений;
2. система оценки окружающей среды;
3. прогноз за состоянием окружающей среды;
4. прогноз за изменением окружающей среды;
5. все перечисленное.

Вопрос 7. Государственные кадастры природных ресурсов и объектов - это:

1. свод экономических и технических показателей;
2. комплекс экономических и технических признаков;
3. определенные законом правила по использованию природных ресурсов;
4. свод установленных законом мотивационных оценок нанесенного ущерба природным ресурсам;
5. правильного варианта ответа нет.

Вопрос 8. Нормативно-правовые акты, содержащие эколого-правовые нормы должны отвечать следующим требованиям:

1. принятие нормативного акта как источника экологического права должно осуществляться в условиях установленной процессуальной формы правотворчества;
2. уполномоченные органы государства должны принимать акты только такой

- формы, которая определена законом;
3. нормативно-правовой акт признается, если он принят уполномоченным на то государственным органом либо негосударственной организацией, которой делегированы права на принятие таких нормативно-правовых актов;
 4. все перечисленное;
 5. правильный вариант ответа 2, 3.

Вопрос 9. Находящиеся в частной собственности земли могут использоваться лишь с учетом:

1. личного интереса;
2. общественных экологических интересов;
3. социальных интересов;
4. психологического интереса;
5. все перечисленное.

Вопрос 10. Основы права собственности на природные ресурсы определены:

1. Конституцией РФ;
2. Подзаконными нормативными актами;
3. КоАП РСФСР;
4. УК РФ;
5. все перечисленное.

Вопрос 11. Наряду с кадастрами отдельных природных ресурсов и объектов, экологическое законодательство предусматривает:

1. ведение территориальных кадастров природных ресурсов и объектов;
2. ведение муниципальных кадастров природных ресурсов и объектов;
3. ведение индивидуальных кадастров природных ресурсов и объектов;
4. все вышеперечисленное;
5. правильный вариант ответа 2 и 3.

Вопрос 12. Под оценкой воздействия на окружающую среду (ОВОС) понимается деятельность, направленная:

1. на развитие землепользования;
2. на определение характера и степени потенциального воздействия намечаемого проекта на окружающую среду;
3. на систему мероприятий по использованию природных ресурсов;
4. на обеспечение экономического регулирования земельных правоотношений;
5. все перечисленное.

Вопрос 13. Общие требования к содержанию деятельности по ОВОС предусмотрены:

1. Конституцией РФ;
2. Земельным кодексом;
3. Положением об ОВОС;
4. Федеративный договор;
5. Гражданским кодексом.

Вопрос 14. Случаи полного возмещения ущерба за экологические правонарушения предусмотрены:

1. Конституцией РФ;
2. Постановлением Правительства РФ;
3. ТК РФ;
4. Указом Президента РФ;
5. Кодекс РФ об административных правонарушениях.

Примерный перечень вопросов на коллоквиум

1. Оценка воздействия на атмосферу
2. Решение о возможности осуществления намечаемой деятельности как итог проведения экологической оценки. Формальные методы принятия решения.

3. Оценка риска как элемент обоснования проекта предполагаемой деятельности.
4. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, средняя смертельная доза, средняя смертельная концентрация в воздухе.
5. Оценка воздействия на почвенный покров
6. Понятие «экологического риска».
7. Понятия: концентрация, выброс.
8. Понятие значимости воздействия на ОС.
9. Почвенные критерии нарушения экосистем
10. Понятие сброса.
11. Оценка воздействия на поверхностные воды
12. Критерии оценки состояния поверхностных и сточных вод на основе биотестов. Ресурсные критерии оценки состояния поверхностных вод.
13. Понятие токсикантов, суперэкоотоксикантов, канцерогенных веществ.
14. Оценка воздействия на растительный покров
15. Проблемы организации мониторинга водных объектов, в т.ч. трансграничных водных бассейнов.
16. Прогнозная оценка развития экологической ситуации.
17. Процедура ОВОС и экологической экспертизы: общее и различия.
18. Ботанические и биохимические критерии оценки нарушенности экосистем
19. Оценка воздействия на животный мир.
20. Роль прогнозных оценок в системе принятия решения.
21. Санитарно-гигиенические нормативы качества поверхностных вод.
22. Санитарно-гигиенические нормативы качества почвы.
23. Система обязательной сертификации по экологическим требованиям (СОСЭТ).
24. Система управления охраной окружающей природной среды: ее элементы.
25. Способы интегральной оценки качества почвы.
26. Способы поступления вредных веществ из почвы в организм человека.
27. Средства экологического контроля: дистанционные и наземные.
28. Суть концепции «приемлемого риска». Риск-анализ.
29. Суть понятия «экологическое состояние объекта».
30. Требования к материалам ОВОС.
31. Цели и задачи разработки нормативов ПДВ и ПДС. Шкала «значимости воздействия».

Примерная тематика рефератов:

1. Методология оценок воздействия на окружающую среду.
2. Методы оценки воздействия хозяйственной деятельности на здоровье населения.
3. ОВОС как процедура принятия проектных решений.
4. Зарубежный опыт ОВОС (на примере одной из стран).
5. Общие принципы экологического обоснования инвестиционной деятельности в зависимости от специфики предполагаемой деятельности.
6. Экологические принципы проектирования геотехнических систем в ОВОС. 7. Типовая схема оценки взаимодействия предприятий черной металлургии с окружающей природной средой.
7. Типовая схема оценки влияния предприятий цветной металлургии на окружающую природную среду.
8. Типовая схема оценки влияния крупного водохранилища на окружающую природную среду.
9. Типовая схема оценки влияния крупной ТЭЦ на окружающую природную среду.
10. Экологическое обоснование проектирования АЭС.
11. Типовая схема оценки влияния осушительных мелиоративных систем на окружающую природную среду.

12. Экологическое обоснование проектирования заказников, рекреационных зон, национальных парков.
13. Экологическое обоснование проектов рекреационных зон.
14. Структура ОВОС в проектной документации.
15. Экологическая сертификация: задачи, цели, объекты.
16. Экологическая экспертиза: общее понятие, виды, цели, результаты.
17. Экологические нормативы качества окружающей природной среды.
18. Экологический аудит: задачи, цели. Пост-аудит.
19. Экологический мониторинг – многоуровневая информационная система.
20. Экологический паспорт предприятия: основные положения.
21. Оценка воздействия на литосферу
22. Зоологические критерии оценки нарушенности экосистем
23. Методы экологической оценки технологий
24. Экологическая экспертиза технологии и продукции
25. Экологическое обоснование новых технологий, техники и материалов
26. ОЭЭ и ГЭЭ как два основных вида экологической экспертизы: общее и различия.
27. Тяжелые металлы и их соединения: общее понятие, источники загрязнения, токсическое действие на живые организмы.
28. ОВОС проектов цветной металлургии.
29. ОВОС проектов ГЭС.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История становления ОВОС в РФ.
2. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.
3. Директива ЕЭС «Об оценке воздействия на окружающую среду отдельных государственных и частных проектов».
4. Положение «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ».
5. Основные принципы проведения ОВОС. Основные требования к материалам ОВОС.
6. Основные задачи ОВОС. Группы затрат на сохранение качества окружающей среды и компенсацию потерь от загрязнения.
7. Понятие «природно-техническая система» (ПТС). Типы процессов, которые связаны с проявлением действия техники в природе и могут вызвать негативные последствия.
8. Особенности промышленного производства. Показатели землеемкости, ресурсоемкости и отходности предприятий.
9. Особенности сельскохозяйственных природно-технических систем.
10. Методы проведения ОВОС. Метод экспертных групп. Метод списков.
11. Методы проведения ОВОС. Метод матриц (простых, количественных, матриц второго порядка). Методы многомерной статистики.
12. Методы проведения ОВОС. Картографические методы. Метод совмещенного анализа карт.
13. Метод сетей (ступенчатая матрица). Метод имитационных моделей.
14. Виды (этапы) оценивания экологических последствий от функционирования ПТС и производственных объектов. Природная оценка. Специальная природная оценка.
15. Виды (этапы) оценивания экологических последствий от функционирования ПТС и производственных объектов. Технологическая оценка. Экономическая оценка. Социальная оценка. Социальная совместимость проектов (эстетическая, культурная, религиозная).
16. Виды (этапы) оценивания экологических последствий от функционирования ПТС и производственных объектов. Экологическая оценка. Биоцентрический и антропоцентрический подход к оцениванию экологических последствий.
17. Состав материалов ОВОС. Документация выбора площадки.

18. Подготовка материалов ОВОС. Описание основных особенностей окружающей среды.
19. Анализ альтернатив. Основные виды альтернатив. Характеристика источников воздействия. Программа изысканий и исследований.
20. Программа экологического мониторинга. Программы послепроектного экологического менеджмента.
21. Планирование проведения ОВОС. Предварительная подготовка. Сбор общих сведений по объекту.
22. Информационное обеспечение ОВОС. Источники исходной информации. Сбор специальных сведений по объекту.
23. Оценка экологического риска. Разработка рабочей гипотезы возможных изменений экологической ситуации.
24. Анализ и прогноз экологической ситуации. Проведение оценки значимости экологической ситуации. Прогнозная оценка значимости воздействия.
25. Состав итоговых материалов ОВОС. Форма представления. Оценка полноты и качества ОВОС.
26. Экологическая оценка и принятие решений. Методы принятия решения: проверка соответствия экологическим стандартам, анализ экономической целесообразности, методы экспертной оценки.
27. Оценка воздействия на атмосферу.
28. Оценка воздействия на литосферу.
29. Оценка воздействия на почвенный покров.
30. Оценка воздействия на поверхностные воды.
31. Оценка воздействия на животный мир.
32. Оценка воздействия на растительный покров.
33. Оценка и прогноз антропо-экологических аспектов.
34. Соотношение ОВОС и экологической экспертизы.
35. Нормативная база ОВОС, их отраслевые особенности.
36. Специфика ландшафтно-экологического картографирования для целей проектирования и ОВОС.
37. Комплексные оценки воздействий на окружающую среду. Системы оценивания.
38. Экологическая оценка последствий создания проектируемых объектов. Принципы и методы оценок разных видов хозяйственной и иной деятельности.
39. Принципы оценки природных факторов, лимитирующих реализацию предлагаемой хозяйственной или иной деятельности (ресурсоемкости производства, наличие опасных геологических процессов, особо охраняемых объектов).
40. Нормирование воздействий как основа устойчивого развития. Принципы и методы нормирования. Оценка достаточности и качества нормативной базы ОВОС.
41. Экономическая оценка последствий создания проектируемых объектов.
42. Специфика социальных последствий создания проектируемых объектов в зависимости от особенностей производства.
43. ОВОС проектов цветной металлургии.
44. ОВОС проектов ГЭС.
45. Процедура оценки воздействия хозяйственной деятельности на антропо-экологическую ситуацию.
46. Требования к предпроектной и проектной документации, поступающей на Государственную экологическую экспертизу. Состав и содержание документов.
47. Экологический мониторинг как составная часть ОВОС. Принципы разработки программ постпроектного мониторинга.
48. Антропогенные факторы риска для здоровья населения.
49. Основные принципы гигиенического регламентирования химических, биологических и других факторов неблагоприятного воздействия на организм человека.
50. Социально-экономический раздел ОВОС.

51. Оценка экологического неблагополучия территории по критерию здоровья. Система государственного санитарно-эпидемиологического надзора РФ, ее задачи и структура. Роль международных организаций в санитарно-гигиеническом регламентировании факторов окружающей среды.
52. Оценки фонового загрязнения в проектных документах. Содержание оценок. Глобальные, региональные и локальные поля загрязнения.
53. Природоохранные мероприятия. Оценки их полноты и достаточности при реализации проекта.
54. Принципы оценок устойчивости и чувствительности ландшафтов к предлагаемому виду деятельности.
55. Геохимические барьеры. Типы барьеров и устойчивость природных и природно-техногенных систем.
56. Экологическая экспертиза. Задачи экспертизы. Органы Государственной экспертизы. Права и обязанности экспертов.
57. Принципы и методы прогнозных оценок изменения состояния природной среды при реализации намечаемой деятельности.
58. Техногенные факторы и воздействия. Основные подходы к их группировке и составлению контрольных списков воздействий.
59. Рекультивация нарушенных территорий. Состояние проблемы. Виды и направления рекультивации в зависимости от особенностей производства и природных условий
60. Общественные слушания. Порядок организации. Конфликт интересов. Оценки экологических ущербов и экологические платежи.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- защита реферата - 50 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа -50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

Используемые критерии оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде рабочих тетрадей, с выполненными на лабораторных занятиях рисунками, таблицами и схемами;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце занятия дается оценка всего лабораторно-практического занятия, где обращается особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- результаты выполненной работы;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов и пути их устранения.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

Интернет-адрес сайта. В качестве сайта курса рекомендуется использовать сайт кафедры или факультета (института), специализированные учебные сайты (например, на платформе <http://edu.dgu.ru/my/>, <https://www.blogger.com>).

б) основная литература:

- 1) Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 469 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09296-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468928> (дата обращения: 29.05.2021).
- 2) ЭБС ДГУ. Макаров, В.Н. Охрана природы в СССР / В.Н. Макаров; ред. Я.М. Кадер. - Москва: Военное издательство Министерства вооруженных сил Союза ССР, 1949. - 101 с.: ил. - (Научно-популярная библиотека солдата и матроса); То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447068> (20.08.2020).

в) дополнительная литература:

- 1) Об охране окружающей среды: федерал. закон: [последняя ред.]. - М. : Юрайт, 2006. - 43 с. - (Правовая библиотека. Вып. 8). - ISBN 5-94879-596-9 : 15-00.
- 2) ЭБС ДГУ. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие для проведения практических занятий / И.О. Лысенко [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. - 112 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47336.html>
- 3) ЭБС ДГУ. Челноков А.А. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 255 с. - 978-985-06-1542-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20114.html>
- 4) ЭБС ДГУ. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0124-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182> (20.08.2020).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 28.08.2020). – Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 28.08.2020).

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 28.08.2020).

4) <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт» — курсы и учебники для вузов, СПО (ссузов, колледжей), библиотек по различным дисциплинам

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Оптимальным путем освоения дисциплины для обучающихся является посещение лекционных курсов, семинарских, практических занятий и выполнение предлагаемых заданий в виде рефератов, тестов и устных вопросов.

На лекциях рекомендуется деятельность студента в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. На семинарских занятиях деятельность студента заключается в активном слушании докладов других студентов, предоставлении собственных докладов, в участии обсуждений докладов, в выполнении контрольных заданий. Темы студенческих докладов выбираются, согласовано с преподавателем в соответствии с планом семинарских занятий. При подготовке доклада необходимо обсудить содержание будущего доклада с преподавателем и получить методические рекомендации по его подготовке, в том числе указания на литературу. Литература, помимо указанной в программе, может самостоятельно подбираться студентом, в частности с привлечением источников из ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению лекционного курса, лабораторных работ курса «Оценка воздействия на окружающую среду», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения от общего к частному и, наоборот, от частного к общему.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 94 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике, излагать собственные соображения, и, в конечном счете, формировать навыки исследовательской работы.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Проведению экзамена предшествует коллективная, аудиторная консультация, на которой даются советы по подготовке к экзамену. В целом рекомендуется регулярно посещать занятия и выполнять текущие занятия, что обеспечит достаточный уровень готовности к сдаче экзамена.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта.

2. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений.

3. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPointViewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail..

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

На лекционных, лабораторных и практических занятиях используются наглядные пособия методические разработки, практикумы, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ со студентами. Лекционный зал на 40 мест, оснащен экраном, ноутбуком и мультимедийным проектором.