

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и КУПЗ

Рабочая программа дисциплины

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

Царев В.А. Царев В.А.

Председатель УМС
И.И. Палкин И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
11 мая 2021 г., протокол № 10
Зав. кафедрой О.В. Хаймина Хаймина О.В.

Авторы-разработчики:
Ерёмина Т.Р. Ерёмина Т.Р.
О.В. Хаймина Хаймина О.В.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Контроль загрязнения природной среды» – формирование у студентов комплекса научных знаний о загрязнении окружающей среды, существующих системах контроля и мониторинга за состоянием природной среды, а также о правовых нормах национального и международного законодательства в области охраны окружающей среды.

Задачи:

- изучение основных видов и источников загрязнения природной среды, состава и свойств загрязняющих веществ;
- знакомство с методами и средствами контроля и мониторинга состояния окружающей среды, нормирования качества природной среды, организационной структурой проведения контроля загрязнений
- изучение теоретических основ методов расчета и математического моделирования распространения загрязнений в природной среде,
- приобретение практических навыков по расчету показателей качества природной среды, а также переноса и трансформации загрязнений.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Контроль загрязнения природной среды» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, направленность (профиль) – Прикладная океанология и изучается в 7 семестре обучения.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Введение в химию природных вод», «Общая океанология», «Химия океана», «Физика вод суши», «Физика океана», «Физика атмосферы», «Экология».

Дисциплина «Контроль загрязнения природной среды» является базовой для освоения разделов дисциплины «Моделирование морских экосистем» и при выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы соответствующей направленности.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций: ПК-1 (Способен использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований): ПК-1.2; ПК-2 (Способен выбирать методику, формулировать конкретные задачи, осуществлять сбор, изучение и обработку информации по тематике исследований): ПК-2.1; ПК-3 (Способен обеспечить проведение наблюдений и измерений гидрофизических, гидрохимических и метеорологических характеристик): ПК-3.1, ПК-3.3; ПК-4 (Способность анализировать гидрофизические, гидродинамические и гидрохимические процессы, происходящие в морях и океанах и их взаимосвязь с атмосферными процессами и процессами в водах суши): ПК-4.1.

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетен-	Код и наименование индикатора достижения профессиональ-	Результаты обучения
---	---	---------------------

ции	ной компетенции	
ПК-1 Способен использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК -1.2 Анализирует и обобщает опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области морских наук и смежных областях.	<i>Знать:</i> – основные термины и понятия в области контроля загрязнения природной среды; – российские и международные организации, осуществляющие деятельность в области охраны окружающей среды; – правовые аспекты защиты окружающей среды; <i>Уметь:</i> – систематизировать и обобщать опубликованные данные о состоянии окружающей среды, а также результаты научных исследований в этой области; <i>Владеть:</i> – навыками работы с официальными источниками информации о качестве окружающей среды (ежегодники качества морских вод РФ, ежегодниками качества поверхностных вод суши РФ, государственными докладами и пр.);
ПК-2 Способен выбирать методику, формулировать конкретные задачи, осуществлять сбор, изучение и обработку информации по тематике исследований:	ПК -2.1 Выбирает методы, соответствующие целям и задачам исследования.	<i>Знать:</i> – методы сбора и анализа данных, применяемые в рамках мониторинга состояния окружающей среды <i>Уметь:</i> – обосновать выбор метода исследования при решении задач в области охраны окружающей среды; <i>Владеть:</i> – способами поиска и получения научной и технической информации в глобальной сети Интернет по вопросам контроля загрязнения природной среды
ПК-3. Способен обеспечить проведение наблюдений и измерений гидрофизических, гидрохимических и метеорологических характеристик .	ПК-3.1 Применяет стандартные методы определения гидрофизических, гидрохимических и метеорологических характеристик.	<i>Знать:</i> – принципы организации и проведения контроля и мониторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загрязнений – принципы нормирования качества природной среды. <i>Уметь:</i> – использовать данные гидрофизических, гидрохимических и метеорологических наблюдений для оценки качества окружающей среды <i>Владеть:</i> – навыками оценки качества атмосферного воздуха, природных вод, морских вод – навыками работы с нормативной документацией, регламентирующей организацию мониторинга окружающей среды
	ПК-3.3 Готовит отчетные материалы по результатам наблюдений и измерений,	<i>Знать:</i> – общие подходы к оформлению отчетных материалов по результатам ис-

	формулирует выводы.	следований, в том числе в области контроля загрязнения природной среды; – <i>Уметь:</i> – составлять отчет о результатах проведенных исследований; – формулировать и представлять заявки на исследовательский проект в области охраны окружающей среды, – <i>Владеть:</i> – навыками подготовки презентаций и выступления с сообщением по теме исследования
ПК-4 Способность анализировать гидрофизические, гидродинамические и гидрохимические процессы, происходящие в морях и океанах и их взаимосвязь с атмосферными процессами и процессами в водах суши	ПК-4.1 Оценивает пространственно-временную изменчивость гидрофизических, гидродинамических и гидрохимических процессов, происходящих в морях и океанах и их взаимосвязь с атмосферными процессами, процессами в водах суши и антропогенным влиянием.	– <i>Знать:</i> – основные виды загрязнений, попадающих в природную среду, их свойства и состав; – процессы самоочищения природной среды – <i>Уметь:</i> – использовать методы оценки качества природной среды, в том числе методы биоиндикации и биотестирования, – применять методы расчета распространения и трансформации загрязнений, – представить результаты наблюдений, расчетов, моделирования, выявить в них закономерности и проследить причинно-следственные связи. – <i>Владеть:</i> – навыками графического представления пространственно-временной изменчивости характеристик атмосферы и вод океана

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 4.1

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах (очная форма)

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
	7 семестр
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28

занятия семинарского типа:	
практические занятия	14
лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88
в том числе:	-
презентация по теме	16
подготовка материалов проекта в области контроля загрязнения природной среды	40
Вид промежуточной аттестации	экзамен

Таблица 4.2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах (заочная форма)

Объём дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
	5 курс
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	16
в том числе:	
лекции	6
занятия семинарского типа:	
практические занятия	6
лабораторные занятия	4
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	128
в том числе:	
презентация по теме	16
контрольная работа	64
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 5.1

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	СРС			
1	Основные источники и виды загрязнений природной среды.	7	6	2		6	Доклад по теме и обсуждение Синквейн	ПК 1 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-3.3 ПК 4.1
2	Процессы самоочищения природной среды от загрязнений.	7	6		4	20	Отчет по лабораторной работе	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
3	Принципы нормирования качества природной среды.	7	6	2		10	Доклад по теме и обсуждение	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.3
4	Международно-правовые основы и законодательство РФ в области контроля загрязнений и защиты окружающей среды.	7	4	2		6	Доклад по теме и обсуждение Синквейн	ПК 1 ПК-3	ПК 1.2 ПК 3.3
5	Контроль загрязнений атмосферного воздуха.	7		2	4	8	Отчет по лабораторной работе Доклад по теме и обсуждение Презентация проекта	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
6	Контроль загрязнений поверхностных вод.	7		2		8	Доклад по теме и обсуждение Презентация проекта	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
7	Контроль загрязнений	7	6	2	6	14	Отчет по лабораторной работе Доклад по теме и обсуждение	ПК 1 ПК-2	ПК 1.2 ПК-2.1

	вод Мирового океана.					Презентация проекта	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
8	Контроль загрязнений почв.	7		2		Доклад по теме и обсуждение Презентация проекта	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
	ИТОГО		28	14	14	88		

Таблица 5.2

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические	Лабораторные работы	СРС			
1	Основные источники и виды загрязнений природной среды.	7				16	Контрольная работа (задание №2)	ПК 1 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-3.3 ПК 4.1
2	Процессы самоочищения природной среды от загрязнений.	7	2		2	16	Отчет по лабораторной работе	ПК-3 ПК-4	ПК-3.3 ПК 4.1
3	Принципы нормирования качества природной среды.	7	2			16	Доклад по теме и обсуждение	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.3
4	Международно-правовые основы и законодательство РФ в области контроля загрязнений и защиты окружающей среды.	7		2		16	Доклад по теме и обсуждение Контрольная работа (задание №2)	ПК 1 ПК-3	ПК 1.2 ПК 3.3
5	Контроль загрязнений	7		2		16	Контрольная работа (задание №1)	ПК 1 ПК-2	ПК 1.2 ПК-2.1

	атмосферно-го воздуха.					Доклад по теме и обсуждение Контрольная работа (задание №3)	ПК-3 ПК-4	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
6	Контроль загрязнений поверхностных вод.	7		2		16 Доклад по теме и обсуждение Контрольная работа (задание №3)	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
7	Контроль загрязнений вод Мирового океана.	7	2		2	20 Отчет по лабораторной работе Контрольная работа (задание №3)	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
8	Контроль загрязнений почв.	7				8 Доклад по теме и обсуждение Контрольная работа (задание №3)	ПК 1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК 1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК 4.1
	ИТОГО		6	6	4	128		

4.3 Содержание разделов дисциплины

4.3.1 Основные источники и виды загрязнений природной среды

Классификация источников и видов загрязнения воздушной среды. Состав и свойства атмосферных загрязнений: оксид углерода, диоксид серы, соединения азота, аэрозоли. Влияние загрязнения атмосферы на биосферу. Основные виды и источники загрязнения вод суши и Мирового океана. Углеводороды нефти и нефтепродуктов, комплекс естественных органических и неорганических веществ, синтезированные органические вещества (пестициды, детергенты), соединения тяжелых металлов, радионуклиды, соединения с канцерогенными свойствами. Их состав, свойства и поведение в водной среде. Токсическое и бактериальное загрязнение. Влияние загрязняющих, токсических и вредных веществ на физическое и санитарное состояние водоемов, на жизнедеятельность биоценозов. Накопление токсических веществ в водных экосистемах.

4.3.2 Процессы самоочищения природной среды от загрязнений

Понятие о самоочищении. Основные механизмы, обеспечивающие самоочищение природной среды. Физические и гидродинамические механизмы, их роль в процессах самоочищения. Биохимические и биологические механизмы самоочищения. Роль бактерий в процессах биохимического окисления органического вещества в водной среде. Дegradация нефти в морской воде. Факторы, влияющие на самоочищение водной среды от загрязняющих веществ - нефти, пестицидов, фенолов, СПАВ, тяжелых металлов и др.

4.3.3 Принципы нормирования качества природной среды

ПДК как стандарты качества для нормального функционирования экосистем. Оценка качества атмосферного воздуха с использованием индексов и индикаторов загрязнения. Интегральные показатели оценки качества воды и загрязненности рек и водоемов. Санитарно-гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование ПДК. Принципы экологического нормирования ПДК в водной среде, понятие о предельно-допустимых экологических нагрузках (ПДЭН), ассимиляционная емкость экосистем. Иные подходы к нормированию качества морских вод: биогеохимический подход С.А.Патина, концепция экологически допустимых концентраций Л.И.Цветковой и др. Критерии загрязненности морских вод по индексу загрязненности вод (ИЗВ).

4.3.4 Международно-правовые основы и законодательство РФ в области контроля загрязнений и защиты окружающей среды

Правовые основы контроля загрязнений природной среды. Основные федеральные законы в области защиты окружающей среды. Принципы и нормы международного права.

Международно-правовые обязательства РФ по гармонизации природопользования и защиты окружающей среды.

4.3.5 Контроль загрязнений атмосферного воздуха

Методы и средства контроля загрязнения атмосферного воздуха. Применение газовой хроматографии для оперативного контроля атмосферы. Автоматизированные анализаторы состава газовых выбросов. Физико-химические методы и средства контроля загрязняющих веществ в атмосфере. Методы и технические средства для определения концентрации пыли. Организация контроля и мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, стационарные и передвижные лаборатории контроля. Технические методы сокращения выбросов в атмосферу. Проблема трансграничного переноса загрязняющих атмосферу веществ

4.3.6 Контроль загрязнений поверхностных вод суши

Качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности. Система наблюдения и контроля (мониторинг) качества поверхностных вод. Государственный мониторинг водных объектов. Мероприятия по защите поверхностных вод от загрязнения. Методы очистки сточных вод.

4.3.7 Контроль загрязнений вод Мирового океана

Общая характеристика современной экологической обстановки в Мировом океане и международно-правовое обеспечение защиты Мирового океана от загрязнения. Контроль за состоянием загрязнения морской среды. Комплексный глобальный мониторинг Мирового океана. Организация, методы и средства геоэкологического мониторинга прибрежных зон.

Методы расчета загрязнений в море. Математическая формулировка задачи о распространении примеси в морской среде. Краевые условия. Параметризация коэффициентов горизонтального и вертикального обмена и их взаимодействие. Учет неконсервативности примеси. Классификация источников загрязнения. Аналитические методы решения уравнения диффузии. Численные методы расчета концентрации примеси в морской среде. Применение статистических методов в задачах контроля загрязнения морской среды.

4.3.8 Контроль загрязнений почв

Антропогенные загрязнения почв. Кислотные загрязнения и их химические последствия для почвы. Влияние тяжелых металлов на развитие растений. Пестициды в почве. Мониторинг земель. Задачи и организация мониторинга городских земель.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 6.1.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	2	Исследование закономерности роста популяции морского бактериопланктона в водах различной трофности.	4	2
2	5	Оценка качества атмосферного воздуха с использованием интегральных характеристик.	4	2
3	7	Расчет характеристик растекания нефтяного пятна (модель Озми-	4	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
		дова Р. В.).		
4	7	Влияние нефтяной пленки на перенос газов через поверхность раздела вода-воздух (на примере кислорода)	2	2

Таблица 6.2.

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	2	Исследование закономерности роста популяции морского бактериопланктона в водах различной трофности.	2	2
2	7	Расчет характеристик растекания нефтяного пятна (модель Озмидова Р. В.).	2	2

Таблица 6.3.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	4	Мониторинг загрязнения окружающей среды: «Законодательная база охраны окружающей среды и экономические механизмы снижения антропогенного воздействия»	2	2
2	5	Мониторинг загрязнения окружающей среды: «Методы и средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха»	2	2
3	6	Методы и средства контроля и мониторинга поверхностных вод суши	2	2
4	7	Мониторинг Мирового океана	2	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
5	8	Мониторинг загрязнения окружающей среды: «Мониторинг состояния загрязненности почв»	2	2
6	1, 5-8	Информационная карта проекта «Контроль загрязнения природной среды»	2	2
7	1, 5-8	Проект «Контроль загрязнения природной среды»	2	2

Таблица 6.4.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	5-6	Методы и средства контроля и мониторинга атмосферного воздуха. Методы и средства контроля и мониторинга поверхностных вод суши	2	2
2	7	Мониторинг Мирового океана. Мониторинг состояния загрязненности почв	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Электронные ресурсы, разработанные в рамках дисциплины, размещены на сайте «Контроль загрязнения ПС» (<http://sakai.rshu.ru>):

- конспекты лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- темы презентаций;
- тематика проекта;
- контрольная работа для студентов заочной формы обучения;
- вопросы к экзамену;
- дополнительные материалы.

Доступ к электронным ресурсам осуществляется авторизованными пользователями. Это требует самостоятельной регистрации студентом на сайте SAKAI РГГМУ (<http://sakai.rshu.ru>) и последующего подключения к сайту дисциплины преподавателем по ID студента.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной

аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 63;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины «Контроль загрязнения природной среды» представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен (7 семестр или 5 курс) .**

Форма проведения экзамена:

1 этап - тестирование по материалам курса (на базе платформы SAKAI). Продолжительность тестирования - не более 40 минут. Объем теста - 40 вопросов. Максимальный балл – 16 баллов.

2 этап - письменный ответ на вопрос билета. Время на подготовку - 40 минут. Ко второму этапу допускаются студенты, набравшие не менее 12 баллов из 16 возможных за тестирование по материалам дисциплины. Максимальный балл -14 баллов

Максимальное количество баллов за экзамен - 30 баллов.

Тестирование - 40 вопросов по материалам дисциплины.

ПК-1 (1.2), ПК- 2 (2.1), ПК-3 (3.1, 3.3), ПК-4 (4.1)

Примеры тестовых заданий

– альтернативный ответ:

Утверждение «Наиболее жесткие требования устанавливают санитарно-гигиенические ПДК» верно ? Варианты ответа: «истина/ложь»

– вариант единственного выбора:

«ИЗА=15 . При учете пяти загрязняющих атмосферу веществ это значение ИЗА соответствует степени загрязненности воздуха:....». Варианты ответа: а) низкой; б) высокой; в) повышенной; г) очень высокой;

– вариант с пропущенным текстом

«Загрязняющие атмосферу вещества подразделяются на.....(сколько? цифра) класса опасности». Ответ: 4

– вариант множественного выбора

«Геохимический мониторинг морской среды включает:»

- A. мониторинг источников воздействия
- B. мониторинг продукционно-деструкционных процессов
- C. мониторинг состояния микрофлоры
- D. мониторинг факторов воздействия

Пример ответа: A, D

– вариант сопоставления

Сопоставьте методы очистки атмосферного воздуха и улавливаемые загрязняющие вещества

A	газообразные вещества	1	Механическая фильтрация
B	частицы диаметром менее размера пор	2	Инерционные методы
C	заряженные частицы	3	Электрохимические методы
D	твердые частицы	4	Сорбционные методы

Пример ответа: C1, ...

Перечень вопросов экзамена (устный ответ)

ПК-1 (1.2), ПК-2 (2.1), ПК-3 (3.1, 3.3), ПК-4 (4.1)

1. Понятие "контроль загрязнения окружающей природной среды". Основные задачи, решаемые в рамках контроля загрязнения окружающей среды
2. Законодательная база РФ в области охраны окружающей среды
3. Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ: пыль и аэрозоли
4. Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ: газы (оксиды углерода, азота, серы и другие газы)
5. Организация наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха: общие принципы, типы постов, программы наблюдений и т.д.
6. Технические методы сокращения выбросов в атмосферу
7. Проблема трансграничного переноса загрязняющих веществ в атмосфере, поверхностных водах суши и в водах Мирового океана (сущность проблемы, примеры, международные законодательные акты)
8. Качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности
9. Мероприятия по защите поверхностных вод от загрязнения
10. Мониторинг вод Мирового океана (глобальный, региональный, локальный): цели, задачи, принципы организации, типы станций наблюдений и т.д.
11. Загрязнения почвы: причины, методы очистки, система мониторинга
12. Экономические механизмы защиты окружающей среды
13. Токсикологические аспекты загрязнения окружающей среды
14. Биологический мониторинг окружающей среды
15. Применение биотестирования и биоиндикации при решении задач контроля загрязнения природной среды
16. Мутагенные и канцерогенные загрязняющие вещества
17. Нефтяное загрязнение окружающей среды: источники, характер географического распределения, процессы самоочищения, меры борьбы с разливами нефти.
18. Нефтяное загрязнение Арктического бассейна: источники, характер географического распределения, процессы самоочищения, меры борьбы с разливами нефти.
19. Гигиеническое и экологическое нормирование в задачах контроля загрязнения окружающей среды
20. Использование математического моделирования для решения задач контроля загрязнения природной среды
21. Уравнение переноса примеси. Способы учета неконсервативности загрязняющих веществ
22. Понятие "стойкий органический загрязнитель (СОЗ)". Международные конвенции, регламентирующие выбросы СОЗ
23. Эвтрофирование водоемов как результат хозяйственной деятельности человека (источники, механизм, проявления, примеры)
24. Понятие "ассимиляционной емкости". Процессы самоочищения вод Мирового океана
25. Методы комплексной оценки качества природных вод и атмосферного воздуха.
26. Эйлеров и лагранжевы подходы к описанию переноса примеси, и возможность их использования при решении задач контроля загрязнения природной среды

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.1

Распределение баллов по видам учебной работы (7 семестр очного обучения)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий и синквейны	0-7
Лабораторная работа №1 Исследование закономерности роста популяции морского бактериопланктона в водах различной трофности	0-7
Лабораторная работа №2 Оценка качества атмосферного воздуха с использованием интегральных характеристик	0-7
Лабораторная работа №3 Расчет характеристик растекания нефтяного пятна (модель Озмидова Р. В.).	0-7
Лабораторная работа №4 Влияние нефтяной пленки на перенос газов через поверхность раздела вода-воздух (на примере кислорода)	0-7
Доклад с презентацией по теме «Мониторинг загрязнения окружающей среды»	0-7
Информационная карта проекта «Контроль загрязнения природной среды»	0-7
Проект «Контроль загрязнения природной среды»	0-21
Промежуточная аттестация	0- 30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.2

Распределение баллов по видам учебной работы 5 курс заочного обучения

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-7
Лабораторная работа №1 Исследование закономерности роста популяции морского бактериопланктона в водах различной трофности	0-7
Лабораторная работа №2 Расчет характеристик растекания нефтяного пятна (модель Озмидова Р. В.).	0-7
Доклад с презентацией по теме «Мониторинг загрязнения окружающей среды»	0-10
Контрольная работа	0-39
Промежуточная аттестация	0- 30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.3

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

Критерий	Баллы
Этап 1 –Тестирование: по 0,4 балла за правильный ответ на вопрос. Всего 40 вопросов.	0-16
Этап 2 - Устный ответ:	0-14
Нет ответа	0
В ответе на вопрос допущены ошибки. При наводящих вопросах экзаменуемый их не исправляет .	1-2

В ответе на вопрос допущены ошибки. При наводящих вопросах экзаменуемый их исправляет. Примеры не приведены	3-4
В ответе на вопрос допущены ошибки. При наводящих вопросах экзаменуемый их исправляет. Корректно приведены примеры	5-6
Краткий правильный ответ на вопрос. Примеры не приведены	7
Краткий правильный ответ на вопрос. Приведены примеры не в полной мере соответствующие теме вопроса	8-9
Краткий правильный ответ на вопрос. Корректно приведены примеры	10
Развернутый правильный ответ на вопрос. Примеры не приведены	11
Развернутый правильный ответ на вопрос. Приведены примеры не в полной мере соответствующие теме вопроса	12-13
Развернутый правильный ответ на вопрос. Корректно приведены примеры	14
Итого	0-30

Таблица 7.4

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене с учетом результатов освоения дисциплины

Оценка	Баллы
Отлично	86-100*
Хорошо	71-85*
Удовлетворительно	56-70*
Неудовлетворительно	0-55

В итоговой оценке результат экзамена не должен быть менее 16 баллов

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Контроль загрязнения природной среды».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература

1. Мониторинг, контроль, управление качеством окружающей среды. Часть 1. Мониторинг окружающей среды – СПб.: РГГМУ, 2002 – 431 с.
2. Мониторинг, контроль, управление качеством окружающей среды. Часть 2. Экологический контроль. – СПб.: РГГМУ, 2004 – 290 с.
3. *Владимиров А.М.* Охрана окружающей среды/ Владимирова А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.- 421 с.
4. *Алексеев Д. К., Гальцова В. В., Дмитриев В. В.* Экологический мониторинг: современное состояние, подходы и методы: учебное пособие.– СПб. : РГГМУ. [Ч. 1].- 2011.- 301 с.
5. *Еремина Т.Р., Хаймина О.В.* Практикум по дисциплине «Контроль загрязнений природной среды». – СПб.: РГГМУ, 2008. – 26

б) дополнительная литература:

1. Аналитический обзор «Качество воздуха крупнейших городов России за десять лет. 1998-2007». ГУ «ГГО», Росгидромет, 133 с.– Режим доступа: http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2009/Analit_obzor.pdf
2. *Озмидов Р.В.* Диффузия примеси в океане – Л.: Гидрометеиздат, 1986.– 278 с.

3. Моделирование процессов самоочищения шельфовой зоны моря. /Под.ред. Заца В.И. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 230 с.
4. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.– 528 с.
5. Ермаков В.Б. Контроль качества океанографических данных о загрязнении морской среды / В.Б.Ермаков, М.Л. Коновалов, А.Н. Коршенко // Труды Государственного океанографического института. - 2011.- Вып. 213.- С. 390-395. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18904440>
6. Загребин А.О. Разработка методов биоидентификации ксенобиотиков для оценки качества вод / А.О. Загребин, В.А. Румянцев, В.Д. Тонкопий // Водные ресурсы. - 2016.- Т. 43. № 1. - С. 92-96. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25069717>
7. Розенталь О.М. Метрологическое обеспечение водно-экологического контроля// Водные ресурсы. - 2012. - Т. 39. - № 6. - С. 639-655. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18040572>
8. Шарикова О.П., Ковачева Е.В. Анализ качества работы лабораторий мониторинга загрязнения атмосферы сети Росгидромета// Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. - 2011. - Вып. 563. - С. 253-259. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18122210>

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Цифровая платформа sakai: сайт дисциплины «Контроль загрязнения ПС».

8.3. Перечень программного обеспечения

- 1.Операционные системы Windows 7,10;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office.

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии. Раздел «Государственные доклады и программы».- Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/> (дата обращения: 15.04.2021).
2. Сайт Росгидромета. Раздел «Информационно-аналитические материалы по результатам мониторинг загрязнения окружающей среды».- Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/> (дата обращения: 15.04.2021).
3. Сайт ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра».- Режим доступа: <http://www.waterinfo.ru> (дата обращения: 15.04.2021).
4. Некоммерческие версии системы «Консультант плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных:

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ноутбук, проектор и переносной экран).

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.