

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Техносферная опасность производств в Арктике

Разработчик (и):

Васильева Ж.В.

ФИО

зав. кафедрой ЭиТБ

должность

к.т.н., доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Экологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол №5 от 11.02.2025 г.

Заведующий кафедрой

ЭиТБ

Васильева Ж.В.

ФИО

подпись

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ИД-2 _{ОПК-1} Участвует в решении сложных и проблемные вопросов в сфере экологической безопасности предприятия	технологические принципы основных производств Мурманской области и их влияние на экологическую ситуацию	анализировать экологические последствия производственной деятельности, обосновать прогноз при оценке экологической опасности намечаемой хозяйственной и иной деятельности для экосистем и человека.	навыками анализа, оценки и прогноза характера, масштаба и степени воздействия хозяйственной и иной деятельности на ОС и здоровья человека при оценке экологической опасности данной деятельности.	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения реферата	Экзаменационные билеты
ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Анализирует и применяет знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач профессиональной деятельности	виды и причины техногенных загрязнений вызванных функционированием предприятий Мурманской области;	уметь пользоваться справочной, научной и монографической литературой для получения необходимой информации о техносферной опытности производств	анализа и применения знаний в сфере техносферной безопасности производств для решения задач оценки воздействия на окружающую среду;	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения реферата	Экзаменационные билеты

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ¹ оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

¹ Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания семинаров

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Студент активно участвует в семинаре, успешно осуществляет подготовительную работу по поиску литературных источников, доклад информационно достаточен и полностью соответствует поставленным целям и задачам, правильно использует термины и владеет профессиональной лексикой, все ответы по заданным вопросам правильные
Хорошо	Студент активно участвует в семинаре, хорошо справляется с подготовительной работой по поиску литературных источников, однако доклад не вполне информационно полон, неправильно употребляет некоторые термины, владеет профессиональной лексикой, в ответах по заданным вопросам имеются недочеты: ответы не полные, при ответах допускает ошибки,
Удовлетворительно	Студент участвует в семинаре, однако есть проблемы с поиском литературных источников по заданным темам, доклад информационно не полон, отмечается не вполне правильное использование терминов и профессиональной лексики, в ответах по заданным вопросам имеются существенные недочеты: ответы не полные, при ответах были допущены более четырех ошибок.
Неудовлетворительно	Студент, не подготовил доклад или обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу

3.3. Критерии и шкала оценивания реферата

Реферат предназначен для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Примерный перечень тем реферата, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен примерный перечень тем реферата

Примерный перечень тем реферата

1. Основные аспекты воздействия предприятий цветной металлургии на окружающую природную среду.
2. Охрана воздушной среды на предприятиях горно-добывающей отрасли.
3. Основные аспекты воздействия предприятий черной металлургии на окружающую природную среду.
4. Основные аспекты воздействия предприятий гидроэнергетики на окружающую природную среду.
5. Охрана водной среды на предприятиях черной металлургии .
6. Охрана водной среды на предприятиях цветной металлургии .
7. Утилизация отходов горных производств.
8. Рекультивация поверхностей хвостохранилищ горнодобывающих предприятий Мурманской области
9. Физико-химические методы очистки производственных сточных вод горнодобывающих предприятий.
10. Регламентирующие нормативные документы в практике эколога на предприятии горного производства.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: поставленная задача полностью выполнена. Представлен полный анализ согласно заданию, сделаны самостоятельные выводы согласно проведенному исследованию. Соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
<i>Хорошо</i>	Реферат выполнен полностью. Представлен анализ согласно заданию, но обоснования выводов к работе недостаточны. Допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В реферате представлен требуемый анализ, однако сделан он схематично, самостоятельные выводы отсутствуют. Но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не раскрыто, обнаруживается существенное непонимание проблемы или Работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Основные отрасли промышленности и энергетики в Мурманской области. Предприятия и объекты энергетики как источники воздействия на окружающую среду Мурманской области.
2. Энергетические технологии Мурманской области. Традиционная и нетрадиционная энергетика. Принципиальные технологические схемы преобразования энергии (ТЭС, ГЭС, АЭС).
3. Технология производства энергии на тепловых электростанциях. Типы электростанций. Конденсационные электростанции. Принцип действия, принципиальная схема, технологическая схема КЭС. Энергетические показатели КЭС.
4. Состав оборудования тепловых станций: парогенератор, горелочные устройства, паровые турбины.
5. Теплоэнергоцентрали (ТЭЦ). Типы ТЭЦ. Технологическая схема ТЭЦ. ТЭЦ с противодавлением, ТЭЦ с регулируемым отбором. Тепловой баланс ТЭЦ.
6. Технологическое оборудование ТЭЦ. Газотурбинные установки (ГТУ), устройство ГТУ, показатели. Парогазовые установки, принцип работы. Электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Параметры ДЭС. Проблемы и перспективы ДЭС.
7. Влияние ТЭС на состояние окружающей среды. Снижение вредных выбросов.
8. Гидроэнергетические технологии. Гидравлическая энергия как форма солнечной энергии. Плотинный и деривационные способы и схемы создания напора. Размещение сооружений ГЭС с безнапорным и напорным деривационными каналами. Использование напора между смежными водотоками.
9. Гидроаккумулирующая ГЭС. Состав оборудования ГЭС. Гидротурбинный агрегат. Гидравлическая турбина, виды и системы гидротурбин. Гидрогенератор.
10. Технологии получения энергии на АЭС. Ядерное топливо. Получение и ядерного топлива. Выгорание и воспроизводство ядерного топлива.
11. Технологии получения энергии на АЭС. Устройство атомной станции. Конструкция реактора АЭС. Принцип действия АЭС. Достоинства и недостатки АЭС. Безопасность АЭС.
12. Воздействие АЭС на окружающую среду. Воздействие на окружающую среду всех стадий ядерного цикла.
13. Утилизация радиоактивных отходов. Кольская АЭС - мероприятия по модернизации, безопасность.
14. Технологии альтернативной энергетики – реализация и перспективы в Мурманской области. Использование биотоплива для энергетических целей. Виды биотоплива. Переработка бытовых отходов. Биореакторы. Схема и элементы биогазовой установки. Экономическое обоснование. Энергетическая ферма, процессы обработки биотоплива.
15. Технологии альтернативной энергетики – реализация и перспективы в Мурманской области. Пиролиз и продукты пиролиза. Использование продуктов пиролиза.
16. Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры. Использование геотермальной энергии, примеры ГеоТЭС. Экономическое обоснование, перспективы.
17. Энергия ветра. Происхождение ветра. Ветровые зоны. Теория ветродвигателей. Экономическое обоснование, перспективы.
18. Энергетические ресурсы океана. Энергия в океане. Баланс возобновляемой энергии океана. Теория преобразования энергии волн.
19. Использование энергии волн. Использование энергии приливов. Основы теории приливной энергетики. Мощность приливных течений и приливные подъемы воды. Использование энергии океанских течений. Общая характеристика технических решений. Кислогубская ПЭС в Мурманской области.

20. Использование тепловой энергии океана. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому и по открытому циклу. Экономическое обоснование.
21. Газонефтедобывающая промышленность. Экологические аспекты. Состав нефтетокикологические характеристики. Биохимическое поведение нефти в водной среде. Биогеохимические процессы трансформации и переноса нефти в море.
22. Происхождение и состав природного газа. Состав и токсикологические характеристики природного газа Штокмановского газоконденсатного месторождений.
23. Этапы освоения и эксплуатации газонефтяных месторождений. Геолого-физические изыскания и оценка запасов сырья. Строительство и подготовка месторождений к эксплуатации. Эксплуатация месторождений. Завершение работ и ликвидация оборудования. Анализ негативного влияния этапов освоения.
24. Химическое загрязнение при освоении и эксплуатации газонефтяных месторождений. Газовые выбросы буровые растворы, шламы, пластовые воды. Экологотоксикологическая характеристика буровых растворов, шламов, пластовых вод.
25. Аварии при буровых работах, на трубопроводах, при танкерных перевозках нефти. Типы сценариев нефтяных разливов. Борьба с нефтяными разливами и их последствиями.

Билет №1

Вопрос 1. Основные отрасли промышленности и энергетики в Мурманской области. Предприятия и объекты энергетики как источники воздействия на окружающую среду Мурманской области.

Вопрос 2. Использование тепловой энергии океана. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому и по открытому циклу. Экономическое обоснование.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Без затруднений решает типовую задачу и обосновывает его.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Решает типовую задачу, испытывает небольшие трудности с объяснением и обоснованием решения.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний. Решает типовую задачу, но испытывает существенные трудности с обоснованием хода решения.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Не может решить типовую задачу или не может объяснить свое решение. ИЛИ Нет ответов на поставленные вопросы.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Пример комплекта заданий диагностической работы

Код и наименование компетенции

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы

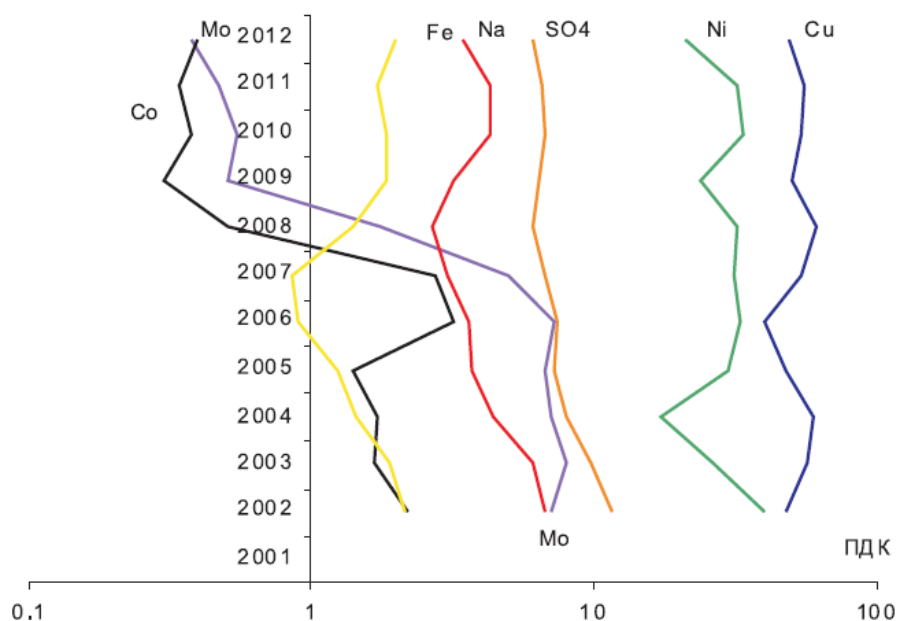
Набор тестовых заданий:

Вариант 1

1. Наиболее значимое экологическое воздействие на окружающую среду Кольского полуострова оказывают:

- a) агротехнические предприятия;
- b) рыбодобывающие и рыбоперерабатывающие предприятия;
- c) горно-металлургические предприятия;
- d) судостроительное производство.

2. На рисунке представлено многолетнее распределение основных загрязняющих веществ в реке Ньюдай. Проанализируйте данные и определите, какое предприятие может являться причиной такого типа загрязнений реки. При подготовке к ответу можно пользоваться Ежегодным докладом о состоянии окружающей среды Мурманской области (<https://gov-murman.ru/>).

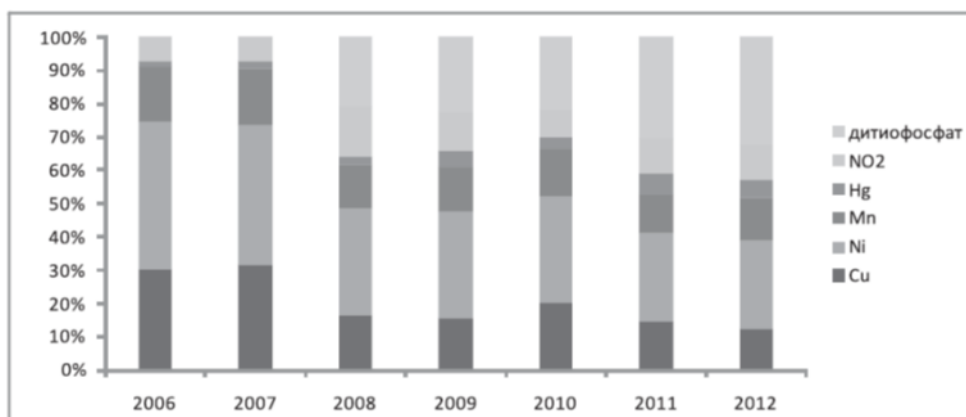


Вариант 2

1. Причиной закисления водных объектов Мурманской области являются кислотные дожди, вызванные функционированием предприятий:

- металлургического комплекса
- агропромышленного комплекса
- ВМФ
- рыбной промышленности

2. На рисунке приведено многолетнее распределение основных загрязняющих веществ в р.Хауки-лампи-йоки. Проанализируйте данные и определите источник повышенных концентраций тяжелых металлов. При подготовке к ответу можно пользоваться Ежегодным докладом о состоянии окружающей среды Мурманской области (<https://gov-murman.ru/>).



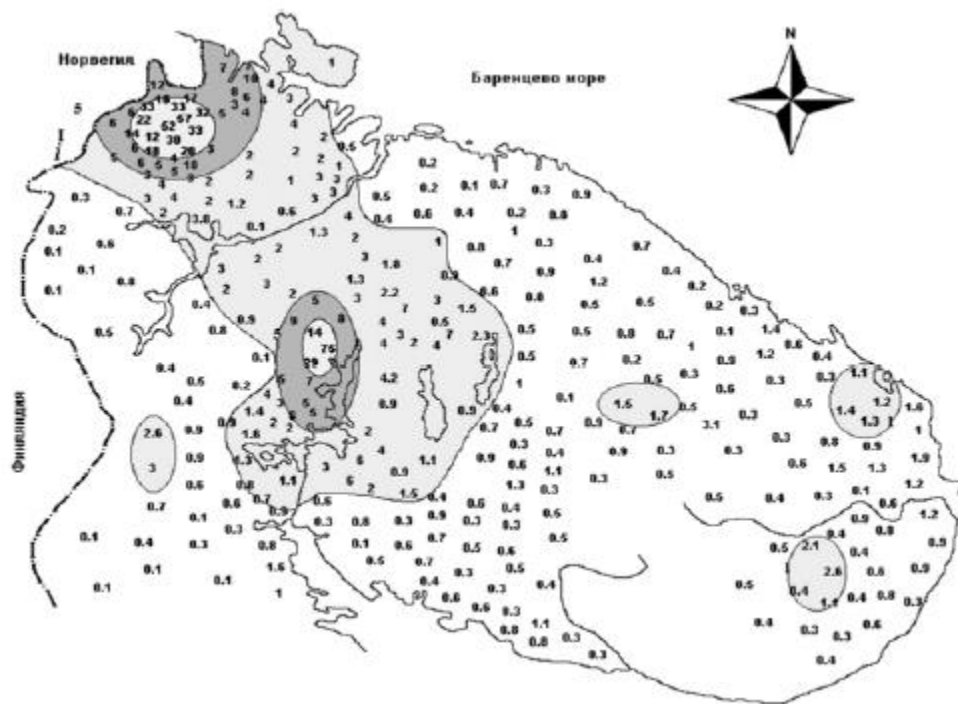
Вариант 3

1. Хвостохранилища, расположенные в районе крупных горнодобывающих предприятий Арктической зоны, приводят к загрязнению водных объектов в основном вследствие:

- инфильтрации атмосферных осадков через тело хвостохранилища;
- технической рекультивации

с) усиления почвенно-растительного покрова

2. На рисунке приведено распределение никеля в воде озер Кольского полуострова (рисунок). Проанализируйте данные и определите, с каким производством связано существование двух очагов повышенных концентраций никеля? При подготовке к ответу можно пользоваться Ежегодным докладом о состоянии окружающей среды Мурманской области (<https://gov-murman.ru/>).

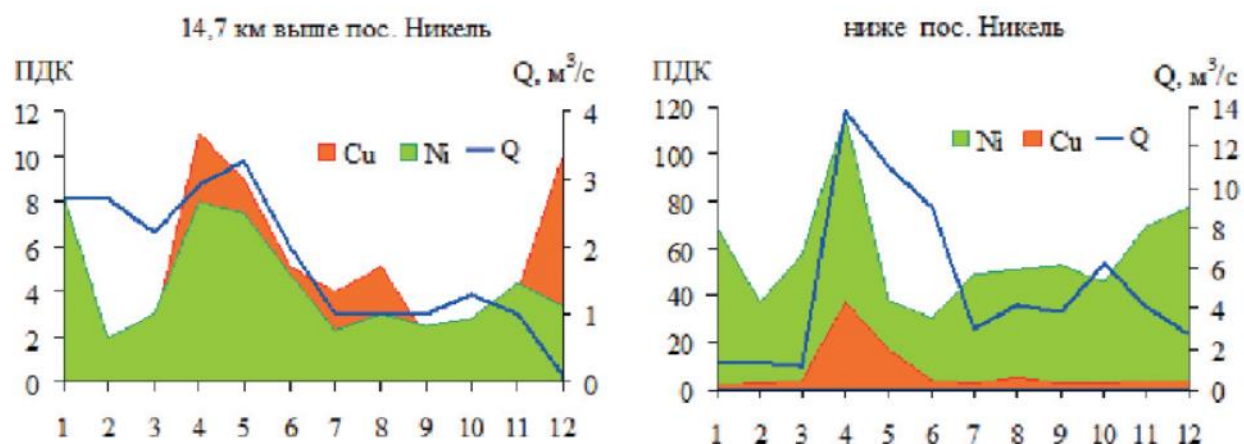


Вариант 4

1. Наибольший вклад в загрязнение водных ресурсов Кольского полуострова осуществляет:

- а) горно-металлургическая отрасль;
- б) рыбодобывающая и рыбоперерабатывающая отрасль;
- с) агротехническая отрасль;
- д) судостроительная.

2. Проанализируйте и кратко охарактеризуйте экологическую ситуацию (идентифицируйте проблему) в реке Колос-йоки. Идентифицируйте производственный источник опасной экологической ситуации.



Вариант 5

1. Основные источники промышленного загрязнения и воздействия на водные объекты Мурманской области - это..

- а) агропромышленная, судостроительная, горно-химическая, рыбная
- б) горно-химическая, железорудная, рыбная, энергетика, функционирование военно-промышленных объектов ВМФ;
- в) агропромышленная, железорудная, функционирование военно-промышленных объектов ВМФ;

2. Проанализируйте и охарактеризуйте экологическую ситуацию на Кольском полуострове (идентифицируйте проблему), пользуясь данными исследований, приведенными на рисунке ниже. Идентифицируйте источники опасной экологической ситуации.

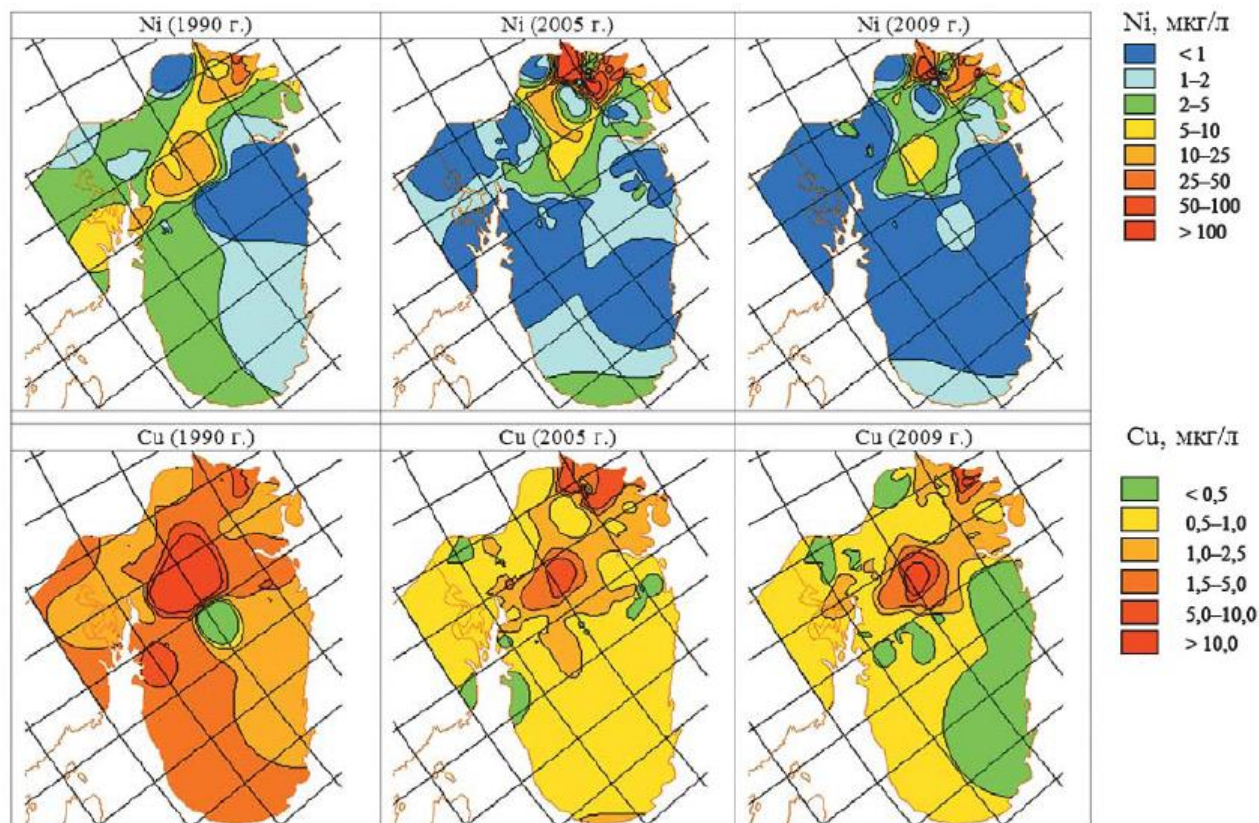


Рис.5. Распределение концентрации меди и никеля (мкг/л) в воде озер Кольского полуострова

Код и наименование компетенции

ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности

Тестовые задания

Вариант 1

Рассмотрим горно-химических комбинат по добыче и переработке апатито-нефелиновых руд в Мурманской области;

- Кратко опишите используемые на предприятии технологии, характеристику производимой продукции и охарактеризуйте возможные потенциальные загрязнения окружающей среды этим предприятием.

Вариант 2

Рассмотрим гидроэлектростанцию, расположенную в Мурманской области;

- Кратко опишите используемую технологию, производства электроэнергии и охарактеризуйте возможные воздействия ГЭС на окружающую среду. К какому виду энергетики- возобновляемой или невозобновляемой относится производство энергии на ГЭС?

Вариант 3

1. Найти на сайте Правительства Мурманской области (<https://gov-murman.ru/>) в разделе Ежегодных докладов о состоянии окружающей среды Мурманской области Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2021 году.

2. Пользуясь текстом Доклада, найти информацию о состоянии вод озера Имандра.

3. Укажите возможный источник (источники) загрязнения озера

Вариант 4

1. Найти на сайте Правительства Мурманской области (<https://gov-murman.ru/>) в разделе Ежегодных докладов о состоянии окружающей среды Мурманской области Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2021 году.

2. Пользуясь текстом Доклада, выявить в каких водных объектах (поверхностные воды) области регистрировались случаи высокого загрязнения.

3. Каковы основные загрязнители вод?

Вариант 5

Рассмотрим атомную электростанцию, расположенную в Мурманской области;

- нарисуйте принципиальную технологическую схему производства энергии. Охарактеризуйте основные риски производства энергии на АЭС. Каковы преимущества производства электроэнергии на АЭС?