

**Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Научно-исследовательский геотехнологический центр
Дальневосточного отделения
Российской академии наук
(НИГТЦ ДВО РАН)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы и средства мониторинга параметров окружающей среды

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле

Направленность подготовки Геозкология (по отраслям)

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная**

Вид промежуточного контроля: **зачет**

Петропавловск-Камчатский, 2015

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, учебного плана НИГТЦ ДВО РАН по направлению 05.06.01 Науки о земле направленности Геоэкология (по отраслям).

Автор(ы): к.т.н. Иодис В.А.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на Ученом совете НИГТЦ ДВО РАН протокол №_12_ от 1 . 07 2015 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины (модуля) является получение студентами знаний и навыков в области экологического контроля и мониторинга состояния окружающей среды и изменений этого состояния под влиянием природных и антропогенных источников загрязнения.

Основными задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с основными понятиями в области экометрии, контроля окружающей среды и экомониторинга;
- изучение методов экологического контроля и принципов построения технических средств для его реализации;
- овладение организационными, технологическими и методическими основами экологического контроля и мониторинга различных составляющих биосферы с учётом требований соответствующих нормативных документов;
- исследование путей усовершенствования существующих систем экологического мониторинга;
- выбор и обоснование необходимых приборов при измерениях и факторов влияющих на оценку состояния окружающей среды.

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих универсальных и общих для направления компетенций:

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способностью самостоятельно формулировать основные геоэкологические закономерности при изучении ресурсов недр (ОПК-3).

Дисциплина вносит вклад в формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью осуществлять исследования состояния основных геосфер (литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера) в лабораторных и натуральных условиях (ПК-1);
- способностью исследовать и прогнозировать экологические последствия освоения месторождений полезных ископаемых (ПК-2);
- готовностью осуществлять математическое, физическое и компьютерное моделирование процессов распространения загрязняющих веществ в лито-, гидро- и атмосфере, развития геомеханических и гидродинамических процессов в массиве горных пород при освоении недр (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающиеся будут:

знать: основные задачи и особенности применения исследования методов экологического состояния для информационного обеспечения горных предприятий различного назначения; методику и используемые приборы для контроля экологических параметров окружающей среды.

уметь: оценивать экологические параметры геосфер в зоне влияния геотехногенных объектов, осуществлять основные экологические измерения и расчеты; своевременно оценивать возможные изменения состояния окружающей среды под влиянием геотехногенных объектов в следствие ведения горных работ;

владеть: способами оценки экологического состояния окружающей среды при строительстве, эксплуатации и ликвидации горных предприятий, методами наблюдений за состоянием окружающей среды и горных выработок; способами оценки возможных изменений геологической среды при строительстве горных предприятий, разработке месторождений и ликвидации инженерных сооружений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к обязательным вариативной части программы аспирантуры.

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц (з.е.) или 72 академических часа, в том числе 16 часов аудиторных занятий и 56 часов самостоятельной работы.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: геология, математика, физика, химия, основы горного дела, теоретическая механика, сопротивление материалов, горнопромышленная экология, теоретические основы защиты окружающей среды и др. специальные дисциплины, проблемы горной науки и производства, геоэкология в горной промышленности.

3. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

3.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Трудосмкость, акад. Час
Аудиторные занятия, в том числе:	16
Лекционные занятия(ЛЗ)	12
Научно-практические занятия (НПЗ)	
Семинары (С)	
Исследовательские лабораторные работы (ИЛР)	4
Индивидуальные консультации (К)	
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	56
Выполнение комплексных расчетно-исследовательских работ (РИР)	
Выполнение отдельных исследовательских заданий (ИЗ)	56
Подготовка рефератов (Р)	
Всего:	72

3.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоёмкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятельной работы*
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛР	с	К	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоёмкость по видам учебной работы (час.)							Формы самостоятельной работы*)
		всего	очная форма обучения						
			ЛЗ	НПЗ	ИЛЗ	С	К	СР	
1	Вводные. Цели, задачи и особенности экологического контроля и мониторинга. Основные понятия и определения. Нормативная база	10	2	-	-	-	-	8	ИЗ, Р
2	Методы и средства инструментального контроля экологического состояния атмосферы и вредных выбросов в атмосферу	10	2	-	-	-	-	8	
3	Методы и средства экологического контроля водной среды и состава сточных вод	10	2	-	-	-	-	8	
4	Методы и средства экологического контроля почвенного слоя	10	2	-	-	-	-	8	
5	Методы и средства контроля акустического, термического, электромагнитного и радиационного загрязнения окружающей среды	16	2	-	2	-	-	12	
6	Мониторинг окружающей среды	16	2	-	2	-	-	12	
	Итого:	72	12	-	4	-	-	56	

* формы самостоятельной работы из таблицы 1

Примечание: ЛЗ - лекционное занятие, НПЗ - научно-практические занятия, ИЛЗ - исследовательские лабораторные работы, С - семинары, К - индивидуальные консультации, СР - самостоятельная работа обучающихся.

3.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов	Литература
1	1	Сущность и взаимосвязь понятий «измерение», «контроль», «управление», «мониторинг». Классификация и особенности объектов экологического контроля.	2	1, 2
2	2	Свойства и уравнение состояния газообразных сред. Измеряемые величины и единиц измерения. Сущность основных методов анализа загрязнения атмосферы. Методы и средства расходометрических измерений при контроле загрязнения атмосферы.	2	1,3
3	3	Сущность комплексной оценки качества водной среды на основе санитарно-химического, микробиологического гидробиологического анализов.	2	2,4
4	4	Почвенный покров как объект экологического контроля. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга.	2	1,2
5	5	Образование шумового и вибрационного полей. Контроль уровней шума и вибраций. Методы и средства измерения шума и вибраций. Контроль параметров электромагнитных и тепловых полей	2	1,3
6	6	Определение мониторинга окружающей среды и его задачи. Особенности глобального, национального, регионального, локального и точечного мониторинга. Типовые схемы и структуры методического и аппаратного обеспечения мониторинга.	2	1,2,4
		Итого:	12	

Тематика исследовательских лабораторных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов	Литература
1	1	Метрологические характеристики первичных преобразователей приборов экологического контроля	2	3
2	2	Обработка и формы представления результатов экологического контроля	2	3
		Итого:	4	

3.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 6

Таблица 6

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
1	Принципы выбора методов и средств контроля загрязнений окружающей среды	2
2	Принципы построения автоматизированных систем экологического контроля	2
3	Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почв	2
4	Принципы организации контроля радиационной безопасности окружающей среды	2
5	Организация систем непрерывного мониторинга выбросов промышленных предприятий	4
6	Моделирование и прогноз в системе мониторинга	4
	Итого:	16

4. Перечень заданий для самостоятельной работы*

Таблица 7

Задания	Срок выдачи (№ недели)	Срок сдачи (№ недели)	Номера разделов дисциплины (модуля)
Подготовка рефератов	3	12	1,2,3,4

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в форме зачета.

5.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Контрольные мероприятия текущего контроля

Таблица 8

Вид контрольного мероприятия*)	Наименование	Срок проведения (№ недели)	Контролируемый объем (№№ разделов)
Устный опрос	1. Нормативная база и организация экологического контроля и мониторинга.	2	1
	2. Принципы построения и основные технические характеристики средств контроля запыленности атмосферы. Методы и средства метеорологического контроля.	4	2
	3. Оптические средства контроля мутности воды. Средства контроля термического загрязнения водной среды.	6	3
	4. Методы и средства контроля загрязнения почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами.	8	4
Защита отчета по исследовательскому заданию	1. Основы спектрального анализа. Спектроанализаторы. Измерение характеристик ультразвуковых полей.	12	5
	2. Методы и средства для измерения радиационной опасности. Ионизационные приборы.	16	6

5.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов.

Примерные контрольные вопросы:

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине образован фонд оценочных средств в виде контрольных вопросов.

Примерные контрольные вопросы:

1. Автоматизированные системы контроля загрязненности и загазованности воздуха.
2. Автоматические анализаторы газового состава.
3. Бактериологический анализ воды.
4. Классификация и особенности объектов экологического контроля.
5. Контроль параметров электромагнитных полей. Приборы для измерения напряженности электромагнитного поля.
6. Методы и средства для измерения радиационной опасности.
7. Методы и средства измерения шума и вибраций.

8. Методы и средства контроля вторичного засоления, осолонцевания, фитотоксичности почв.
9. Методы и средства контроля загрязнения почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами.
10. Методы и средства метеорологического контроля.
11. Методы и средства определения кислотно-основных свойств почвы.
12. Методы и средства определения солесодержания и pH сточных вод.
13. Методы и средства расходометрических измерений при контроле загрязнения атмосферы.
14. Методы прямого счета на мембранных фильтрах.
15. Нормативная база и организация экологического контроля и мониторинга. Цели и задачи экологического контроля и мониторинга.
16. Образование шумового и вибрационного полей. Нормирование шума и вибраций.
17. Определение концентрации металлов в воде вольтамперометрическими методами.
18. Определение мониторинга окружающей среды и его задачи.
19. Оптические средства контроля мутности воды. Средства контроля термического загрязнения водной среды.
20. Основные понятия и терминология в области радиационной безопасности и дозиметрии ионизирующих излучений.
21. Основы спектрального анализа. Спектроанализаторы. Измерение характеристик ультразвуковых полей.
22. Особенности глобального, национального, регионального, локального и точечного мониторинга.
23. Особенности контроля газовых выбросов на промышленных предприятиях.
24. Особенности контроля шахтной атмосферы.
25. Пирометрические методы и средства температурного контроля.
26. Полярнографический метод и приборы для определения количества растворенного кислорода в воде.
27. Почвенный покров как объект экологического контроля. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга.
28. Приборы контроля радиологической опасности, связанной с содержанием радона и торона в воздухе.
29. Принцип действия и принципиальная схема термоэлектрического термометра. Термометры сопротивления.
30. Принципы построения измерительных преобразователей для газового анализа различными методами.
31. Радиоактивные источники излучения и их характеристики.
32. Средства осушки и очистки газов от пыли.
33. Сущность и взаимосвязь понятий «измерение», «контроль», «управление», «мониторинг».
34. Сущность комплексной оценки качества водной среды на основе санитарно-химического, микробиологического и гидробиологического анализов.
35. Сущность основных методов анализа загрязнения атмосферы.
36. Термические поля. Температурная шкала и методы измерения

температуры.

37. Типовая структурная схема радиометрического прибора.
38. Типовые схемы и структуры методического и аппаратного обеспечения мониторинга.
39. Титрометрические и инструментальные методы аналитической химии для контроля состояния водной среды.
40. Устройства транспортирования газовой пробы.

41. Характеристика и классификация экологически вредных факторов, воздействующих на окружающую среду.
42. Элементы тракта отбора и формирования газовой пробы. Основные требования к элементам заборного устройства.

5.3. Образовательные технологии по дисциплине

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, исследовательские лабораторные работы текущий контроль) по расписанию с использованием электронных учебных, методических и контролирующих пособий.

При изложении лекционного материала используются мультимедийные иллюстративные материалы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Тетельмин В.В. Основы экологического мониторинга / Тетельмин В.В. - г. Вологда: ООО «Издательство «Инфра-Инженерия», 2013. – 256 с.
2. Пыстина Н.Б. Экологический мониторинг газотранспортных систем в Северо-Западном регионе России / Пыстина Н.Б. Электронная версия. - г. Вологда: ООО «Издательство «Инфра-Инженерия», 2011. – 170 с.

6.2. Дополнительная литература

3. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. - г. Вологда: ООО «Издательство «Инфра-Инженерия», 2009. – 640с.
4. Тляшева Р.Р., Чиркова А.Г., Кузеев И.Р. Мониторинг степени опасности производственных объектов нефтегазовой отрасли / Тляшева Р.Р., Чиркова А.Г., Кузеев И.Р. - г. Вологда: ООО «Издательство «Инфра-Инженерия», 2008. – 260с.

6.3. Электронные (образовательные, информационные, справочные, нормативные и т.п.) ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com>;
2. Электронно-библиотечная система <http://www.twirpx.com>.
3. ELIBRARY – <http://e-library.ru>;
4. АЙБУКС – <http://ibooks.ru>;
5. РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА (ДИССЕРТАЦИОННЫЙ ЗАЛ) – <http://diss.rsl.ru>;
6. ЮРАЙТ – <http://biblio-online.ru>;
7. IPRbooks – www.iprbookshop.ru.
8. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» http://lanbook.com/books/?pl1_cid=31.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Специализированные лаборатории (в том числе научные) и классы, основное учебное оборудование (комплексы, установки и стенды)

Помещения научно-исследовательского отдела лабораторно-технического корпуса НИГТЦ ДВО РАН:

- кабинет 218 Конференц-зал;
- кабинет 311, 312, 313, 314, 317;
- кабинет 232 Помещение для самостоятельной работы;
- кабинет 217 Помещение для хранения печатных изданий.

УК № 1 ФГБОУ ВПО «КамГУ им. Витуса Беринга», ауд. 2, 3, 8 (г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4) ;

УК №3 ФГБОУ ВПО «КамГУ им. Витуса Беринга», ауд. 323-324, 209, 203-204 (г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4а).

7.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук;
2. Программы пакета ОС Windows XP Professional SP3, номер лицензии 44629975., Программы пакета Microsoft Office 2007 Suites, номер лицензии 42500528. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.
3. Стол для компьютера, шкаф для документов и литературы, компьютер (доступен интернет), столы, стулья, стеллажи с печатными изданиями, лабораторные столы, столы для весов, вытяжной шкаф, ламинарный шкаф, аналитические весы, холодильник, микроскоп, холодильная камера, термостат, сушильный шкаф, комплект лабораторной посуды, дистиллятор.