



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

С.Ж. Вологжина

«18» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.30 «Экологический мониторинг»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки Экологическая безопасность и управление природопользованием

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол № 12 От «05» июня 2021 г.

Протокол № 6 от «18» июня 2021 г.

Председатель С.Ж. Вологжина

Зав. кафедрой А.В. Аргучинцева

Иркутск 2021 г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
4.3 Содержание учебного материала	12
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	14
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	15
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	17
а) перечень литературы	17
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	17
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	18
6.2. Программное обеспечение	18
6.3. Технические и электронные средства обучения	18
VII. Образовательные технологии	18
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	20

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цели: формирование основ теоретических знаний и практических навыков долгосрочных наблюдений в рамках различных программ экологического мониторинга.

Задачи: дисциплина обеспечивает реализацию общепрофессиональных компетенций, а именно фундаментальных основ профессиональной деятельности, посредством:

- изучения современных концепций мониторинга;
- изучения эффективности комплексной системы долгосрочных наблюдений;
- рассмотрения различных классификаций мониторинга и их характеристик;
- изучения многообразия методологических подходов мониторинга.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Экологический мониторинг» относится к обязательной части.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.18 «Гидрология»;

Б1.О.19 «Метеорология с основами климатологии»;

Б1.В.11 «Санитарно-эпидемиологический контроль»;

Б1.В.14 Химия окружающей среды.

Таким образом, совокупность разделов, включенных в программу дисциплины «Экологический мониторинг», представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров по профилю экологической безопасности и управления природопользованием. Успешное освоение материала данной дисциплины возможно при условии овладения студентами фундаментальными знаниями в рамках курса указанных выше дисциплин.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б2.О.01 (Пд) «Преддипломная практика»

Б3.01 (Д) «Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы»

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»:

ОПК-3 – способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ИДК ОПК3.1 Использует основные методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартное измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	<i>Знать:</i> - современные концепции мониторинга; <i>Уметь:</i> - проводить экспресс-анализ отдельных элементов окружающей природы; <i>Владеть:</i> - навыками организации мониторинга различных сред.
	ИДК ОПК3.2 Применяет методы полевых исследований для сбора экологической информации и данных	<i>Знать:</i> - особенности организации фонового мониторинга; <i>Уметь:</i> - анализировать изменения, происходящие в среде обитания организмов; <i>Владеть:</i> - методами проведения мониторинга различных сред.
	ИДК ОПК3.3 Применяет картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности	<i>Знать:</i> - уровни экологического неблагополучия территорий и критерии их выделения; <i>Уметь:</i> - оперировать данными, полученными в различных организациях, проводящих мониторинговые исследования; <i>Владеть:</i> - навыками подготовки картографического материала по результатам проведения мониторинга различных сред.

	ИДК ОПК3.4 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	<i>Знать:</i> - основные критерии оценки состояния природной среды <i>Уметь:</i> - анализировать и соотносить региональные проблемы с общероссийскими и мировыми; <i>Владеть:</i> - владеть методами обработки, анализа и синтеза лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике.
--	---	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа,
в том числе 0,72 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Введение. История появления экологического мониторинга. Определение «экологический мониторинг»	7	1,5		0,5			1	Отчет по самостоятельной работе
2	Тема 1. Классификация экологического	7	2,5		0,5		1	1	Отчет по самостоятельной

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоя тельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	мониторинга								работе
3	Тема 2. Государственный экологический мониторинг и его уровни	7	8		2	4	1	1	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
4	Тема 3. Производственный экологический мониторинг	7	5		1	3	1		Отчет по практической работе
5	Тема 4. Общественный экологический мониторинга	7	5		1	3	1		Отчет по практической работе
6	Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха	7	8		2	4	1	1	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа	
7	Тема 6. Мониторинг за состоянием вод	7	8		2	4	1	1	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
8	Тема 7. Мониторинг за состоянием почв	7	7		2	4	1		Отчет по практической работе
9	Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, химические, физические	7	9		2	4	1	2	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
10	Тема 9. Методы мониторинга: дистанционные	7	9		2	4	1	2	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостояте льная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
11	Тема 10. Методы мониторинга: биологические	7	9		2	4	1	2	Отчет по практической работе; Отчет по самостоятельной работе
	Контроль самостоятельной работы	7	1						
	Промежуточная аттестация	7	35						Экзамен
Итого часов			108		17	34	10	11	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Введение. История появления экологического мониторинга. Определение	Работа с дополнительной литературой, ответить на	В течение семестра	1	Конспект	ОЛ* - 1,2

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	«экологический мониторинг»	контрольные вопросы				
7	Тема 1. Классификация экологического мониторинга	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	1	Конспект	ОЛ* - 1,2
7	Тема 2. Государственный экологический мониторинг и его уровни	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	1	Конспект	ОЛ* - 1,2
7	Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	1	Конспект	ОЛ* - 1,2
7	Тема 6. Мониторинг за состоянием вод	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	1	Конспект	ОЛ* - 1,2
7	Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, химические, физические	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	2	Конспект	ОЛ* - 1,2 ДЛ** - 1,2
7	Тема 9. Методы мониторинга: дистанционные	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	2	Конспект	ОЛ* - 1,2 ДЛ** - 1,2
7	Тема 10. Методы мониторинга: биологические	Работа с дополнительной литературой, ответить на контрольные вопросы	В течение семестра	2	Конспект	ОЛ* - 1,2 ДЛ** - 1,2
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				11		
ОЛ* - основная литература ДЛ** - дополнительная литература						

4.3 Содержание учебного материала

Введение. История появления экологического мониторинга. Определение «экологический мониторинг»

Определения мониторинга и экологического мониторинга. Объекты мониторинга. Цель и задачи экологического мониторинга. Необходимые требования для решения задач экологического мониторинга.

Тема 1. Классификация экологического мониторинга

Классификация экологического мониторинга по характеру решаемых задач, по природным средам, по способам получения информации и методам слежения, в зависимости от территории, охватываемой наблюдениями. Мониторинг глобальный. Мониторинг региональный. Мониторинг локальный, импактный. Мониторинг базовый или фоновый.

Тема 2. Государственный экологический мониторинг и его уровни

Понятие государственной экологического мониторинга, цели, задачи. Порядок организации и проведения государственного экологического мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга, ее основные компоненты и структурные звенья. Иерархические уровни единой государственной системы экологического мониторинга: функциональный, территориальный, федеральный.

Тема 3. Производственный экологический мониторинг

Понятие производственного экологического мониторинга, цели, задачи. Порядок организации и проведения производственного экологического мониторинга. Содержание проекта производственного экологического мониторинга.

Тема 4. Общественный экологический мониторинг

Понятие общественного экологического мониторинга, цели, задачи. Особенности организации и проведения общественного экологического мониторинга.

Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха

Государственный, производственный и общественный мониторинг состояния атмосферного воздуха. Загрязняющие вещества, определяемые в ходе мониторинга. Стационарные, маршрутные, передвижные (подфакельные) посты. Периоды и сроки наблюдений. Обработка и обобщение результатов мониторинга атмосферы.

Тема 6. Мониторинг за состоянием вод

Государственный, производственный и общественный мониторинг водных объектов. Состав программы мониторинга водных объектов. Уровни мониторинга водных объектов: локальный, территориальный, региональный (бассейновый), федеральный. Организаций мониторинга водных объектов. Пункты контроля различных категорий.

Тема 7. Мониторинг за состоянием почв

Государственный, производственный и общественный мониторинг почвенного покрова. Задачи. Виды наблюдений. Мониторинг загрязнения почв вредными веществами

промышленного происхождения. Мониторинг загрязнения почв пестицидами. Мониторинг радиоактивного загрязнения почв.

Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, химические, физические

Приборы, применяемые для физико-химического, химического и физического мониторинга. Организация лабораторных исследований и обработка результатов.

Тема 9. Методы мониторинга: дистанционные

Спутниковый мониторинг. Наземная инфраструктура спутникового мониторинга. Сетевая инфраструктура спутникового мониторинга. Компьютерные методы обработки спутниковых данных.

Тема 10. Методы мониторинга: биологические

Виды и методы биоиндикации и биотестирования.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 2	Формирование сети государственного мониторинга для территории г. Иркутска	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 ИДКОпк3.4
2	Тема 3	Формирование сети производственного мониторинга для любого промышленного предприятия г. Иркутска	3		Отчет	ОПК-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 ИДКОпк3.4
3	Тема 4	Выявление объектов общественного мониторинга на территории г. Иркутска	3		Отчет	ОПК-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 ИДКОпк3.4
4	Тема 5	Определение числа, назначения постов наблюдения за загрязнение, определяемых компонентов при проведении государственного, производственного и общественного мониторинга	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 ИДКОпк3.4
5	Тема 6	Определение числа, назначения постов наблюдения за загрязнение, определяемых компонентов при проведении	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОпк3.1 ИДКОпк3.2 ИДКОпк3.3 ИДКОпк3.4

		государственного, производственного и общественного мониторинга				
6	Тема 7	Определение числа, назначения постов наблюдения за загрязнение, определяемых компонентов при проведении государственного, производственного и общественного мониторинга	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
7	Тема 8	Аргументация возможности применения физико-химических, химических, физических методов для различных уровней мониторинга	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
8	Тема 9	Аргументация возможности применения дистанционных методов для различных уровней мониторинга	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
9	Тема 10	Аргументация возможности применения методов биоиндикации и биотестирования для различных уровней мониторинга	4		Отчет	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Введение. История появления экологического мониторинга. Определение «экологический мониторинг»	Изучить различные подходы к определению термина «мониторинг», «экологический мониторинг»	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
2	Тема 1.	Изучить следующие виды мониторинга: за состоянием биоты, радиационного загрязнения	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
3	Тема 2.	Изучить региональный мониторинг Иркутской области, социально-гигиенический, медико-экологический	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4

		мониторинг		
4	Тема 5.	Изучить походы применяемые для мониторинга атмосферы автотранспортом, мониторинг радиоактивного загрязнения атмосферы, фоновое состояния атмосферы	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
5	Тема 6.	Изучить мониторинг загрязнения морских вод, донных отложений	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
6	Тема 8.	Дать сравнительный анализ методов физико-химического, химического, физического методов мониторинга	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
7	Тема 9.	Дать сравнительный анализ дистанционных методов мониторинга	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
8	Тема 10.	Дать сравнительный анализ методов биоиндикации и биотестирования	ОПК-3	ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Экологический мониторинг». Код доступа: i7ru6d.

Тема 1. Классификация экологического мониторинга

Изучить следующие виды мониторинга: за состоянием биоты, радиационного загрязнения

Письменно ответить на контрольные вопросы:

1. Для чего необходим мониторинг биоты?
2. Что особенного в отборе проб биологического происхождения?
3. Каковы особенности хранения биологических проб?
4. В чем заключается государственный мониторинг объектов животного мира?
5. В чем заключается государственный мониторинг лесов?
6. Что такое мониторинг пожарной опасности?
7. Что такое радиационная безопасность?
8. Какова предельная доза облучения для населения?
9. Содержание какие радиоактивных элементов в средах контролируется?
10. Что подлежит радиационному контролю?
11. Перечислите основные контролируемые параметры.

Тема 2. Государственный экологический мониторинг и его уровни

Изучить региональный мониторинг Иркутской области, социально-гигиенический, медико-экологический мониторинг. Письменно ответить на контрольные вопросы:

1. С какой целью осуществляется мониторинг на территории области?
2. Какие задачи выполняет?
3. Сколько центров мониторинга располагается по территории Иркутской области?
4. За какими компонентами и средами осуществляет наблюдение ИУГМС?
5. Какие вещества являются приоритетными контролируруемыми?
6. Дайте определение санитарно-гигиенического мониторинга (СГМ).
7. Какие документы регламентируют проведение СГМ?
8. Какие задачи решаются при ведении СГМ?
9. Какие наблюдения выполняются в целях ведения СГМ?
10. Какие социальные показатели используются для СГМ?
11. Какая государственная служба ведет основной контроль в сфере СГМ?
12. Какова система медико-экологического мониторинга окружающей среды (МЭМОС)?
13. Какова главная цель МЭМОС?
14. На основе каких нормативных актов работает этот вид мониторинга?
15. Каковы функции МЭМОС?
16. Каковы важнейшие задачи МЭМОС?

Тема 3. Производственный экологический мониторинг

Изучить нормативы в области лабораторно-инструментальных исследований:

- воздуха рабочей зоны;
- параметров освещенности;
- параметров микроклимата;
- уровней производственного шума;
- уровней вибрации;
- уровней электромагнитных излучений от ПЭВМ;
- уровней электромагнитных излучений промышленной частоты;
- напряженности электростатического поля;
- аэрозольного состава воздуха;
- уровней инфразвука;
- показателей тяжести и напряженности трудового процесса.

Составить конспект лекций.

Тема 4. Общественный экологический мониторинг

Изучить практику общественного мониторинга зарубежных стран (любой на выбор студента). Дать сравнительный анализ системе общественного мониторинга в РФ.

Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха

Изучить подходы применяемые для мониторинга атмосферы автотранспортом, мониторинг радиоактивного загрязнения атмосферы, фоновое состояние атмосферы. Письменно ответить на контрольные вопросы:

1. Как осуществляется мониторинг загрязнения воздуха автотранспортом?
2. Как осуществляется мониторинг радиоактивного загрязнения воздуха?
3. В чем особенность фонового наблюдения?

Тема 6. Мониторинг за состоянием вод

Изучить мониторинг загрязнения морских вод, донных отложений. Письменно ответить на контрольные вопросы:

1. Кратко опишите программу мониторинга морских вод;
2. Кратко опишите программу мониторинга донных отложений.

Тема 7. Мониторинг за состоянием почв

Изучить методические указания по отбору проб из объектов внешней среды и подготовке их для последующего определения канцерогенных полициклических ароматических углеводородов. Дать письменное описание метода «конверта» при проведении мониторинга почв.

Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, химические, физические

Дать сравнительный анализ методов физико-химического, химического, физического методов мониторинга. Заполнить таблицы «плюсов» и «минусов» физико-химических, химических, физических методов мониторинга.

<i>Название</i>	<i>Положительные стороны</i>	<i>Отрицательные стороны</i>
<i>Физико-химический метод</i>		
<i>Химический метод</i>		
<i>Физический метод</i>		

Тема 9. Методы мониторинга: дистанционные

Дать сравнительный анализ дистанционных методов мониторинга. Заполнить таблицы «плюсов» и «минусов» дистанционных методов мониторинга (по примеру представленной выше таблицы).

Тема 10. Методы мониторинга: биологические

Дать сравнительный анализ методов биоиндикации и биотестирования. Заполнить таблицы «плюсов» и «минусов» методов биоиндикации и биотестирования.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

Основная:

1. Экологический мониторинг [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Потапова ; рец.: С. В. Солодянкина, О. А. Бархатова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 162 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9624-1079-1. +
2. Экологический мониторинг [Текст] : учебное пособие / ред. Т. Я. Ашихмина. - 4-е изд. - М. : Академ. проект : Альма Матер, 2008. - 415 с. ; 21 см. - (Gaudeamus). - ISBN 978-5-8291-0955-4. - ISBN 978-5-902766-47-6.+
3. Экологический мониторинг : учебное пособие / Н. П. Чекаев, А. Н. Арефьев, Ю. В. Блинохватова, А. А. Блинохватов ; составители Н. П. Чекаев [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170995> (дата обращения: 26.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная:

1. Методология оценки состояния экосистем [Текст] : учеб.пособие / О.М.Кожова и др. - Ростов н/Д : ЦВВР, 2000. - 127 с. ; 22см. - ISBN 5941530072.

2. Экологический и технический мониторинг биоповреждающих объектов [Текст] / Б. Н. Огарков [и др.] ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Время странствий, 2012. - 94 с. : цв. ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 91-93.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.seu.ru – Интернет-ресурсы по охране окружающей среды
2. www.weblist.ru – Природа и окружающая среда
3. www.mnr.gov.ru– Министерство природных ресурсов и экологии РФ
4. www.ecocom.ru/arhiv/ecocom/officinf.html– Государственный доклад о состоянии окружающей среды
5. www.eco-mnperu.narod.ru/book - Ежегодник «Россия в окружающем мире»

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 14 посадочных мест.

6.2. Программное обеспечение:

Не предусмотрено

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков

обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Введение. История появления экологического мониторинга. Определение «экологический мониторинг»	Лекция	Информационные технологии	0,5
2	Тема 1. Классификация экологического мониторинга	Лекция	Информационные технологии	0,5
3	Тема 2. Государственный экологический мониторинг и его уровни	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
4	Тема 3. Производственный экологический мониторинг	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	1/4
5	Тема 4. Общественный экологический мониторинг	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	1/4
6	Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
7	Тема 6. Мониторинг за	Лекция /Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4

	состоянием вод			
8	Тема 7. Мониторинг за состоянием почв	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
9	Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, химические, физические	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
10	Тема 9. Методы мониторинга: дистанционные	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
11	Тема 10. Методы мониторинга: биологические	Лекция/Практическая работа	Информационные технологии/Проектная технология	2/4
Итого часов				17 лекции/34 практики

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Оценочные материалы (ОМ):

Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.

Оценочные материалы текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
Введение. История появления экологического мониторинга. Определение «экологический мониторинг»	Знает основные определения мониторинга и экологического мониторинга. Объекты мониторинга. Цель и задачи экологического мониторинга. Необходимые требования для решения задач экологического мониторинга.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}
Тема 1. Классификация экологического	Знает классификации экологического	Владеет материалом данного раздела.	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
мониторинга	мониторинга по характеру решаемых задач, по природным средам, по способам получения информации и методам слежения, в зависимости от территории, охватываемой наблюдениями. Мониторинг глобальный. Мониторинг региональный. Мониторинг локальный, импактный. Мониторинг базовый или фоновый.	Выполнил самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
Тема Государственный экологический мониторинг и его уровни	2. Знает понятие государственной экологического мониторинга, цели, задачи. Порядок организации и проведения государственного экологического мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга, ее основные компоненты и структурные звенья. Иерархические уровни единой государственной системы экологического мониторинга: функциональный, территориальный, федеральный.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
Тема Производственный экологический	3. Знает понятие производственного экологического мониторинга, цели,	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую работу	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
мониторинг	задачи. Порядок организации и проведения производственного экологического мониторинга. Содержание проекта производственного экологического мониторинга.	с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ИДК _{ОПК3.4}
Тема 4. Общественный экологический мониторинг	Знает понятие общественного экологического мониторинга, цели, задачи. Особенности организации и проведения общественного экологического мониторинга.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}
Тема 5. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха	Знает государственный, производственный и общественный принципы мониторинг состояния атмосферного воздуха. Загрязняющие вещества, определяемые в ходе мониторинга. Стационарные, маршрутные, передвижные (подфакельные) посты. Периоды и сроки наблюдений. Обработка и обобщение результатов мониторинга атмосферы.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}
Тема 6. Мониторинг за состоянием вод	Знает государственный, производственный и общественный принципы организации мониторинг водных	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	объектов. Состав программы мониторинга водных объектов. Уровни мониторинга водных объектов: локальный, территориальный, региональный (бассейновый), федеральный. Организаций мониторинга водных объектов. Пункты контроля различных категорий.	«удовлетворительно».	
Тема 7. Мониторинг за состоянием почв	Знает государственный, производственный и общественный принципы мониторинг почвенного покрова. Задачи. Виды наблюдений. Мониторинг загрязнения почв вредными веществами промышленного происхождения. Мониторинг загрязнения почв пестицидами. Мониторинг радиоактивного загрязнения почв.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}
Тема 8. Методы мониторинга: физико-химические, физические	Знает приборы, применяемые для физико-химического, химического и физического мониторинга. Организация лабораторных исследований и обработка результатов. Владеет навыками работы.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ИДК _{ОПК3.4}
Тема 9. Методы мониторинга:	Знает принципы организации спутникового	Владеет материалом данного раздела. Выполнил	ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2}

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
дистанционные	мониторинг. Наземная инфраструктура спутникового мониторинга. Сетевая инфраструктура спутникового мониторинга. Компьютерные методы обработки спутниковых данных.	практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4
Тема 10. Методы мониторинга: биологические	Владеет методами биоиндикации и биотестирования.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил практическую и самостоятельную работу с оценкой не ниже «удовлетворительно».	ОПК-3 ИДКОПК3.1 ИДКОПК3.2 ИДКОПК3.3 ИДКОПК3.4

Текущий контроль в виде проверки отчета по практической или самостоятельной работе, предполагает следующие варианты оценивания:

Оценка выполнения практических (самостоятельных) работ. Отметка "отлично" ставится, если студент:

- 1) правильно определил цель задания;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений или расчетов;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал для работы необходимые методы, все измерения выполнил в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал результаты и сформулировал выводы. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;

5) проявляет организационно-трудовые умения;

7) измерения осуществляет по плану с учетом правил работы с оборудованием.

Отметка "хорошо" ставится, если студент выполнил требования к оценке "отлично", но:

1) измерения проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений ;

2) или было допущено два-три недочета;

3) или измерения/расчет проведен не полностью;

5) или в описании результатов допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка "удовлетворительно" ставится, если студент:

1) правильно определил цель задания; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2) или подбор материалов, методов работы по началу опыта провел с помощью преподавателя; или в ходе проведения измерений были допущены ошибки в описании наблюдений , формулировании выводов;

3) измерения/расчет проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

4) допускает грубую ошибку в ходе измерения/расчета (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил при работе с приборами), которая исправляется по требованию преподавателя.

Отметка "неудовлетворительно" ставится, если студент:

1) не определил самостоятельно цель задания; выполнил работу не полностью, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2) или измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "удовлетворительно";

4) допускает две (и более) грубые ошибки в ходе измерений/расчетов, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил работы с приборами, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.

Примерный экзаменационный тест

Тест по дисциплине «Экологический мониторинг» для студентов направления «Природопользование» (пример)

1. Дайте определение понятию «Экологический мониторинг»

2. Какие из перечисленных примеров являются примерами объектных видов мониторинга:

- а) импактный;
- б) дистанционный;
- в) почвенный;
- г) атмосферного воздуха.

3. Базовый (фоновый) мониторинг – это:

а) мониторинг, осуществляющий слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и экосфере Земли, включая все их экологические компоненты и осуществление прогноза возможных изменений;

б) мониторинг, осуществляющий слежение за общеатмосферными, в основном, природными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний;

в) мониторинг небольшой территории, в пределах конкретного населенного пункта, промышленного объекта, озера и т.п.

4. Дайте определение понятию «Производственный экологический мониторинг» -

5. Перечислите основные группы нормативов качества окружающей среды:

6. Предельно допустимые концентрации максимально разовые устанавливаются с учетом лимитирующего показателя вредности:

- а) резорбтивного;
- б) рефлексного;
- в) токсикологического.

7. Повышенному уровню загрязнения атмосферного воздуха соответствует ИЗА равный:

- а) пяти;
- б) от 7 до 14;
- в) от 5 до 7.

8. Запишите формулу нахождения ИЗА и распишите, что означает каждая составляющая формулы и ее единицы измерения:

9. Выделите основные лимитирующие показатели вредности, по которым осуществляется нормирование водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования:

- а) токсикологического; б) органолептического;
- в) санитарно-токсикологического;
- г) общесанитарного.

10. Какой норматив используется для нормирования загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при отсутствии ПДК:

- а) ОДУ;
- б) ОДК;
- в) ОБУВ.

11. Предельно допустимый уровень используется для нормирования:

- а) химического загрязнения;
- б) физического;
- в) биологического.

12. Для нормирования источников загрязнения используют:

- а) ПДВ;
- б) ПДС;
- в) ПДУ.

13. К контактным методам контроля окружающей среды относят:

- а) физико-химические;
- б) электрохимические;
- в) физические;
- г) химические.

14. К биологическим методам контроля относятся:

- а) биоиндикация;
- б) биотестирование;
- в) токсикологические методы.

15. Какое количество стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха должно располагаться на территории города численностью 200-500 тыс. человек:

- а) 1 пост;
- б) 5-10 постов;
- в) 3-5 постов.

16. При дискретных наблюдениях за загрязнение атмосферного воздуха продолжительность отбора проб составляет:

- а) 6 часов;
- б) 20-30 минут;
- в) 24 часа.

17. Пункты контроля за загрязнением вод водных объектов категории 2 располагаются на водоемах и водотоках в районах городов с населением:

- а) 1 млн. чел;
- б) от 500 000 до 1 млн. чел;
- в) до 500 000;
- г) до 100 000.

18. Какое количество и в каких местах следует отбирать пробы, если присутствует источник прямого поступления загрязняющих веществ в водный объект:

- а) 1 пробу, в месте поступления загрязняющих веществ;
- б) 1 пробу, ниже источника загрязнения;
- в) 2 пробы, в месте поступления загрязняющих веществ и ниже по течению;
- г) 2 пробы, выше и ниже места поступления загрязняющих веществ.

19. Как часто и в какие периоды отбираются пробы для контроля уровня загрязнения почв сельскохозяйственных территорий:

- а) 1 раз, весной;
- б) 2 раза, весной и осенью;
- в) 2 раза весной и зимой.

20. Функциональный уровень государственного мониторинга – это

21. В чем разница между объектами наблюдения и объектами обобщения мониторинга?

Разработчики:



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

А.В. Ахтиманкина

(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования
(наименование)
«05» июня 2021 г. Протокол №12

Зав. Кафедрой  Аргучинцева А.В.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.