

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геоэкологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
заместитель образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): природопользование

Программа подготовки: прикладная

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Программу составил(и):
Бочко Т. Ф., к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования протокол № 12 « 14 » мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Болотин С.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС протокол № 10 « 27 » мая 2019 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А. А., к.г.н., доцент



Рецензенты:

Бондарева Т.Н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ ВНИИ риза, к.с.-х. н.

Зозуля Л.В., доцент кафедры биохимии и физиологии КубГУ, к.б.н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины – изучение главных положений экологических исследований для получения достоверной и необходимой информации о состоянии окружающей среды и ее компонентов при обосновании экологических прогнозов, управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью

1.2 Задачи дисциплины

- изучение различных видов и систем экологического мониторинга, его назначения и содержания, структуры;
- обучить студентов методам организации мониторинга с учетом особенностей различных природных сред и видов хозяйственного освоения территорий;
- обучить современным методам получения и информации с учетом особенностей различных природных сред и видов хозяйственного освоения территорий;
- научить студентов использовать полученные знания об экологическом мониторинге при выполнении творческих работ, на производственной практике;
- показать возможности использования полученных знаний для экологической оценки состояния окружающей среды, организации природоохранных мероприятий и рационального природопользования.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экологический мониторинг» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана дисциплины по выбору.

Изучение экологического мониторинга базируется на знаниях, полученных обучающимися при освоении следующих образовательных курсов: химия, биология, почвоведение, основы природопользования, геоэкология, охрана окружающей среды.

Дисциплина занимает важное место в системе образования по направлению «Экология и природопользование»; способствует формированию у студентов комплексного подхода при изучении окружающей среды, решении экологических и природопользовательских задач; обеспечивает необходимую преемственность для последующих курсов и является источником формирования экологического мышления, опыта рационального природопользования и бережного отношения к природе.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций ПК-8

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-8	Владеть знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязне-	теоретические основы проведения экологического мониторинга, особенности мониторинговых исследований различного уровня, а также	применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач; использовать на практике базовые общепро-	теоретическими основами и практическими навыками проведения экологического мониторинга; методами отбора проб и аналитической

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		ния окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	для различных природных объектов и при различных видах хозяйственной деятельности; методы обработки и интерпретации данных мониторинговых наблюдений	фессиональные знания теории и методов мониторинговых исследований, применять полученные знания в области экологии и природопользования	обработки полевого материала, первичной обработки и интерпретации результатов мониторинговых наблюдений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Контактная работа, в том числе	76,2	76,2
Аудиторные занятия (всего):	72	72
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	54	54
Иная контактная работа:		
Контролируемая самостоятельная работа	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	40,8	40,8
В том числе:		
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	12	12
Реферат	6	6
Подготовка к текущему контролю	12,8	12,8
Контроль:		
Форма текущего контроля	27	27
Общая трудоемкость	час.	144
	в том числе контактная работа	76,2
	зач. ед	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		СР
			Л	ПЗ	
1	Введение. Понятие окружающей среды и природно-технической системы	5	1	2	2
2	Классификация техногенных воздействий на природную среду	5	1	2	2
3	Количественные показатели качества окружающей среды	5	1	2	2
4	Виды и структура экологического мониторинга	5	1	2	2
5	Наблюдение в экологическом мониторинге	5	1	2	2

6	Методы наблюдения, применяемые в мониторинге окружающей среды.	5	1	2	2
7	Оценка состояния окружающей среды	8	1	4	3
8	Прогноз состояния окружающей среды	5	1	2	2
9	Управление в системе мониторинга	3	1	-	2
10	Мониторинг атмосферы и воздушных потоков	7	1	4	2
11	Мониторинг гидросферы	8	1	4	3
12	Мониторинг педосферы	7	1	4	2
13	Биотический и экосистемный мониторинг	7	1	4	2
14	Мониторинг воздействия горнодобывающей и перерабатывающей промышленности	8	1	4	3
15	Мониторинг воздействия нефтегазопроводов и линейных транспортных систем	7	1	4	2
16	Мониторинг влияния агроэкосистем на окружающую среду	7	1	4	2
17	Мониторинг воздействия гидротехнических сооружений. Мониторинг воздействия атомной промышленности и АЭС	7	1	4	2
18	Целевая комплексная программа экологического мониторинга	8,8	1	4	3,8
	ИТОГО	112,8	18	54	40,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение: обоснование организации экологического мониторинга; предмет, цель и задачи. Понятие окружающей среды и природно-технической системы	Воздействия человека на природу и его последствия. Необходимость контроля за состоянием окружающей среды и ее мониторинг. Развитие представлений о мониторинге. Обоснование экологического мониторинга, его предмет, цель и задачи. Мониторинг и проблемы оптимизации природной среды. Соотношение терминов внутренняя, внешняя, окружающая, природная (естественная), искусственная (техносфера), биотическая (царства биосистем) и абиотическая (геосферы) среды. Технообъекты как элементы техносферы. Состав природно-технической системы. Структура системы человек – технообъект - технические системы	Р, Д, КР
2	Классификация техногенных	Классификация В.Т. Трофимова (1995) по природе фактора (физическое,	Р, Д

	воздействий на природную среду	физико-химическое, химическое и биологическое). Классификация В.Г. Морачевского (1994) по характеру изменений среды (эмиссионное, фоновое-параметрическое, ландшафтно-деструктивное).	
3	Количественные показатели качества окружающей среды	Количественные показатели техногенного воздействия на природную среду. Показатели зоны и интенсивности влияния. Предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ) и предельно-допустимые сбросы (ПДС) в воздухе, воде, почве и биоте. Проблемы интегральных показателей. Санитарно-гигиенические и экологические показатели. Устойчивость природной системы к антропогенному воздействию. Две формы устойчивости – резистентная и гомеостатическая..	Р, Д
4	Виды и структура экологического мониторинга	Современное понятие экологического мониторинга. Классификация экологического мониторинга по объектам, методам, загрязнителям, решаемым проблемам. Уровни мониторинга (детальный, локальный, региональный, национальный, глобальный, фоновый) и его структура (наблюдение, анализ, оценка, прогноз и контроль). Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в России; ее назначение, цели и задачи. Глобальные экологические проблемы и процессы интернационализации природопользования. Международное сотрудничество, проекты	Р, Д
5	Наблюдения в экологическом мониторинге	Группы наблюдений (инвентаризационные, ретроспективные, режимные и методические). Главные принципы организации наблюдательной сети экологического мониторинга. Иерархия наблюдательной сети (точка, пост, полигон).	Р, Д
6	Методы наблюдения, применяемые в мониторинге окружающей среды	Индикационный метод наблюдения. Дистанционные методы наблюдения. Виды аэрокосмического наблюдения (фотосъемка, многозональная съемка в оптическом диапазоне, ультрафиолетовая съемка, инфракрасная съемка и радиолокационная съемка). Использование данных ДЗЗ для мониторинга природных и хозяйственных объектов. Контактные методы наблюдения за состоянием	КР

		окружающей среды; химические, физические и физико-химические методы анализа воды, почвы, воздушных потоков.	
7	Оценка состояния окружающей среды	Покомпонентные и комплексные показатели. Нормирование качества окружающей среды. Интегральный показатель загрязнения. Уровни экологических нарушений (зона риска, кризиса и бедствия). Фито-, зоо- и педоиндикация уровней экологических нарушений	Р, Д
8	Прогноз состояния окружающей среды	Типы прогностических моделей ("черного ящика", состава системы, структуры системы и комплексная модель). Виды прогнозов. Верификация прогнозов и критерии сходимости. Критерии достоверности прогнозов	Р, Д
9	Управление в системе мониторинга	Элементы управления (принятие решения и контроль). Понятие критерия управления. Условия принятия и виды управляющего решения. Социальные организации контроля. Национальные и международные проблемы управления при экоразвитии общества.	УО
10	Мониторинг атмосферы и воздушных потоков	Газовой состав атмосферы Земли, ее физические свойства и строение. Параметры атмосферы, подвергаемые антропогенному воздействию. Организация мониторинга: стационарные посты, передвижные лаборатории, подфакельные наблюдения, наблюдаемые показатели	КР, ДЗ
11	Мониторинг гидросферы	Физико-химические свойства гидросферы (температура, плотность, химический состав, теплоемкость). Роль гидросферы в функционировании биосферы. Антропогенное загрязнение поверхностных вод и Мирового океана. Организация их мониторинга, особенности проведения наблюдений. Основные наблюдаемые показатели; информационное обеспечение. Проблема пресной воды	ДЗ, КР
12	Мониторинг педосферы	Загрязнение педосферы и роль почв в функционировании биосферы. Организация почвенного экологического мониторинга, типы и виды почвенного мониторинга; экологическая оценка почвенного покрова	УО
13	Биотический и экосистемный мониторинг	Проблема поддержания биологического разнообразия на трех уровнях – генетическом, видовом и экосистемном. Понятие о биоиндикаторах. Методы биологического тестирования степени загрязнения природных вод, почв.	Р,Д

		Оценка биологического разнообразия. Основные показатели таксономического разнообразия и их информативность. Количественная оценка биологических объектов.	
14	Мониторинг воздействия горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.	Комплексные сооружения горнодобывающих предприятий. Две основные группы факторов, влияющих на природную среду (геологическое строение и способ разработки месторождения).	Р, Д
15	Мониторинг воздействия нефтегазопроводов и линейных транспортных систем	Особенности воздействия линейных техногенных систем на объекты окружающей среды. Организация мониторинга воздействия нефтегазопроводов, автомагистралей и железных дорог на окружающую среду: формирование наблюдательной сети; отбор проб, применяемые методы исследования. Особенности мониторинга воздействия водного и воздушного транспорта на окружающую среду.	УО
16	Мониторинг влияния агроэкосистем на окружающую среду	. Особенности влияния сельского хозяйства на параметры ОС. Назначение, структура и этапы мониторинга агроэкосистем. Показатели экологического состояния агроэкосистем, периодичность проведения определений.	УО, КР
17	Мониторинг воздействия гидротехнических сооружений. Мониторинг воздействия атомной промышленности и АЭС	Состав гидроузлов. Зона влияния водохранилищ и неблагоприятные процессы, подлежащие мониторингу. Основные особенности системы мониторинга гидроузлов. Основные группы изменений природной среды при мелиоративном освоении территории, их мониторинг, использование его данных. Группы техногенных воздействий АЭС на природную среду (нарушение водного баланса, изменение состояния пород в основании сооружений, повышение активности теплопереноса, загрязнение ОС радиоактивностью). Организация мониторинга АЭС и объектов атомной промышленности, его особенности.	Р,Д
18	Целевая комплексная программа экологического мониторинга	Цель и назначение программы. Принципы программы (системность, комплексность, программно-целевой подход). Структура программы (введение, тематический раздел, методический раздел, план организационных работ). Карта-схема организации экологического мониторинга. Этапы реализации программы	ДЗ, Д,Р

Примечание: УО – устный опрос, ДЗ – домашнее задание, Р – реферат, Д – доклад, КР – контрольная работа, ТЗ – творческое задание

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Обоснование организации экологического мониторинга; предмет, цель и задачи.	Основы экологического мониторинга Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы: - Основные направления воздействия человека на биосферу. Классификация воздействий на окружающую среду по природе фактора, длительности, характеру, результатам, площади, масштабу, глубине воздействия и характеру изменения среды. - Основные источники воздействия на биосферу. - Краткая характеристика глобальных экологических последствий антропогенной деятельности. - Определение понятия и теоретические основы организации экологического мониторинга в работах Р. Мэнна, Ю.А. Израэля. Для оценки преподавателю представляются рефераты по теме.	УО
2.	Понятие окружающей среды и природно-технической системы	Природно-технические системы - понятие техногенеза, техносферы, природно-технических геосистем; - структура природно-технических геосистем (ПТГС); - основные направления воздействия ПТГС на природную основу; - классификация техногенных воздействий на окружающую среду; - последствия техногенеза, вызванные использованием природных ресурсов; - использование данных анализа и прогноза изменения природной среды в ПТГС для разработки природоохранных мероприятий.	УО, Р
3.	Количественные показатели качества окружающей среды	Оценка степени антропогенных изменений природной среды Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы: - Основные принципы разработки и характеристика основных видов нормирования состояния окружающей среды (санитарно-гигиеническое, производственно-технологическое, экосистемное); нормативные показатели состояния окружающей	УО, Р

		среды. - Покомпонентные и комплексные показатели состояния окружающей среды. Приведите формулы расчета комплексных показателей для атмосферы, водных объектов, почв. - Характеристика категорий экологического состояния окружающей среды по уровню экологических нарушений. - Тематические, динамические и пространственные критерии оценки состояния окружающей среды. - Почему необходимо использование динамических и пространственных критериев для оценки состояния окружающей среды. В ходе занятия студентам предлагаются конкретные ситуации соотношения критериев и дается оценка состояния ОС. Для оценки преподавателю представляются рефераты по теме	
4.	Виды и структура экологического мониторинга	<i>Виды и структура экологического мониторинга</i> Занятие проводится в форме коллоквиума, презентаций по теме занятия. Обсуждаются следующие вопросы: - Цель, задачи и назначение экологического мониторинга; структура экологического мониторинга. - Классификация видов экологического мониторинга - Государственная система экологического мониторинга - ЕГСЭМ как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга; - Место эколого-аналитического контроля (ЭАК) в ЕГСЭМ. Объекты и структура ЭАК. Для оценки преподавателю представляются рефераты по теме.	УО, Р
5.	Наблюдения в экологическом мониторинге	<i>Наблюдательная сеть мониторинга природной среды</i> Контрольные вопросы - назовите главные принципы формирования наблюдательной сети; - перечислите основные структурные компоненты наблюдательной сети экологического мониторинга, определите их иерархию; - какова зона ответственности каждой из структурных единиц, ее задачи, требования к техническому и информационному обеспечению;	УО, Р

		- наблюдательная сеть за состоянием окружающей среды в г. Краснодаре и Краснодарском крае; - ВМО и международный мониторинг загрязнения атмосферы (цели ВМО, структура, роль ВМО в организации глобального мониторинга биосферы).	
6.	Методы наблюдения, применяемые в мониторинге окружающей среды	Методы исследований в экологическом мониторинге Занятие проводится в форме коллоквиума, презентаций по теме занятия. Обсуждаются следующие вопросы: - Химические и физико-химические исследования природных сред; - Индикационный метод. - Дистанционные методы в экологическом мониторинге. - Картографические методы мониторинга. - Экологический мониторинг и геоинформационные системы. Для оценки преподавателю представляются рефераты по теме.	УО, Р
7.	Оценка состояния окружающей среды	Оценка степени антропогенных изменений природной среды Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы: - Основные принципы разработки и характеристика основных видов нормирования состояния окружающей среды (санитарно-гигиеническое, производственно-технологическое, экосистемное); нормативные показатели состояния окружающей среды. - Покомпонентные и комплексные показатели состояния окружающей среды. Приведите формулы расчета комплексных показателей для атмосферы, водных объектов, почв. - Характеристика категорий экологического состояния окружающей среды по уровню экологических нарушений. - Тематические, динамические и пространственные критерии оценки состояния окружающей среды. - Почему необходимо использование динамических и пространственных критериев для оценки состояния окружающей среды. В ходе занятия студентам предлагаются конкретные ситуации соотношения критериев и дается оценка состояния ОС. Для оценки преподавателю	УО, КР

		представляются рефераты по теме	
8.	Прогноз состояния окружающей среды	Моделирование как метод получения мониторинговой информации Занятие проводится в формате представления презентаций по теме и их обсуждения. Рассматриваются следующие вопросы: - типы прогнозов и виды прогнозирования; - моделирование как вид прогнозирования; - типы моделей, используемые в системе экологического мониторинга; - роль прогнозов для организации рационального природопользования и природоохранной деятельности.	УО, Р
9.	Мониторинг атмосферы и воздушных потоков	Определение количества антропогенных загрязнений, поступающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта Студентами самостоятельно выполняется письменное практическое задание по теме. На семинарском занятии проводится обсуждение результатов выполненной работы; дается оценка состояния атмосферного воздуха в районе проведения наблюдений, предлагаются мероприятия, направленные на улучшение экологической обстановки. Для проверки студентами представляется выполненное самостоятельно практическое задание, обсуждаются его результаты. Оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Новороссийска Студентами самостоятельно выполняется письменное практическое задание по теме. На практическом занятии обсуждаются результаты выполнения задания; проводится определение степени загрязнения атмосферного воздуха г. Новороссийска; определяются источники загрязнения указанными веществами, дается их характеристика; оценивается влияние состояния атмосферного воздуха на условия жизни и здоровье людей. Для проверки студентами представляется выполненное самостоятельно практическое задание, обсуждаются его результаты.	Отчет о выполнении ПЗ, Р, УО
10.	Мониторинг гидросферы	Оценка качества поверхностных вод Студентами самостоятельно выполняется письменное практическое	УО, КР, отчет о выполнении ПЗ

		задание по теме. На практическом занятии результаты выполненной работы и рассматриваются следующие вопросы: - основные загрязняющие вещества по изучаемым объектам; - оценка качества поверхностных вод по величине ИЗВ; - выявление источников поступления загрязняющих веществ; - анализ степени загрязнения водного объекта органическими соединениями, обеспеченность кислородом, минерализации; - оценка экологического состояния и уровня благоприятности объекта для водных организмов. Для проверки студентами представляется выполненное самостоятельно практическое задание, обсуждаются его результаты.	
11.	Мониторинг гидросферы	Анализ и экологическая интерпретация уровня и поведения гидрохимических показателей Студентами самостоятельно выполняется письменное задание по теме . В ходе занятия обсуждаются следующие вопросы: - перечислите основные гидрохимические показатели, характеризующие состояние поверхностных вод; - назовите факторы, определяющие параметры и динамику следующих гидрохимических показателей: температура, органический углерод, кислород, водородный показатель, БПК, ХПК, соединения азота, соединения фосфора. - проанализируйте сезонный ход гидрохимических параметров в воде р. Кубань, водозабор г. Краснодар: а) опишите особенности и закономерности сезонных изменений гидрохимических параметров в воде р. Кубань; б) дайте объяснение установленным особенностям и закономерностям сезонных изменений гидрохимических параметров; - дайте оценку экологического состояния вод.	УО, отчет о выполнении ПЗ, КР
12.	Мониторинг педосферы	Почвенный экологический мониторинг Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы:	УО

		-основные виды почвенного экологического мониторинга. Какие задачи решаются при выполнении каждого из них? - определение педохимических показателей состояния почв; - на какие свойства почв влияет загрязнение тяжелыми металлами? Как их изменение сказывается на живых организмах (растения, почвенная биота)? - определение биохимических показателей состояния почв. Укажите группы, которыми они представлены. Обоснование необходимости определения показателей каждой из групп; их информативность как объектов экологического мониторинга. - краткая характеристика следующим видам нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ: санитарно-гигиеническое, биогеохимическое, нормирование на основе концепции экологического риска. - виды комплексного экологического мониторинга почв, его содержание, решаемые задачи. - какие характеристики состояния почв изучаются при осуществлении универсального экологического мониторинга; - особенности почвенного мониторинга в сельском хозяйстве.	
13.	Биотический и экосистемный мониторинг	Биологический мониторинг Контрольные вопросы: - назовите объекты биологического мониторинга; - биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды; приведите примеры; - оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие? - основные показатели таксономического разнообразия и их информативность; - количественная оценка биологических объектов. Опишите концепцию основных уровней биоразнообразия по Уиттеккеру; - расскажите об основных индексах оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия.	УО, Р
14.	Мониторинг воздействия горнодобывающей и перерабатывающей	Мониторинг в районах развития горнодобывающей промышленности Контрольные вопросы: - цель мониторинга в районах развития	УО, Р

	промышленности	горнодобывающей промышленности; - виды и источники антропогенного воздействия; - функции и территории ведения мониторинга; - структура и содержание мониторинга; - наблюдательные пункты и сети мониторинга; - классы программы и проекты мониторинга.	
15.	Мониторинг воздействия нефтегазопроводов и линейных транспортных систем	Организация мониторинга воздействия транспортных систем на окружающую среду Контрольные вопросы: - структура транспортных систем; - воздействие автомагистралей на объекты окружающей среды; - воздействие железнодорожного транспорта на объекты окружающей среды; - воздействие водного и воздушного транспорта на объекты окружающей среды; - мониторинг воздействия транспортных систем на природную среду (атмосферный воздух, поверхностные воды, гидрологический режим территорий, почву); - использование результатов мониторинга.	УО
16.	Мониторинг влияния агроэкосистем на окружающую среду	Мониторинг воздействия агроэкосистем на почву Контрольные вопросы: - структурные блоки мониторинга агроэкосистем; - основные виды воздействия земледельческой деятельности на элементы окружающей среды и их последствия; - мониторинг почв (контролируемые показатели, периодичность определения); - мониторинг растений; - особенности организации мониторинга на мелиорируемых землях; - использование результатов мониторинга для разработки мероприятий по восстановлению и сохранению почвенного плодородия.	УО, КР
17.	Мониторинг воздействия гидротехнических сооружений. Мониторинг воздействия атомной промышленности и	Особенности мониторинга воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы: - перечислите типы гидротехнических	УО, Р

	АЭС	сооружений, известные вам; - назовите главные техногенные воздействия на природную среду в период строительства и функционирования гидротехнических сооружений; - дайте характеристику влияния водохранилищ на земельные ресурсы, водный баланс, тектоническую обстановку территорий; - опишите изменения, происходящие при мелиоративном освоении территории (оросительные мероприятия, осушительные мероприятия). Проанализируйте сопряженность процессов, происходящих в биосфере; - охарактеризуйте многостороннее влияние гидротехнических на растительность, животный мир территорий, находящихся в зоне их влияния; биоту водоемов; - проанализируйте влияние функционирования гидротехнических сооружений на климат и погоду территорий, прилегающих к ним. - организация экологического мониторинга воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду. Мониторинг на территории деятельности предприятий по добыче урана Контрольные вопросы: - цель мониторинга на территории деятельности предприятий по добыче урана; - основные пункты программы мониторинга; - оценка воздействий на природную среду (атмосферный воздух, подземные воды, почвы, радиоактивные технологические отходы); - мониторинг выбросов в атмосферу; - мониторинг за состоянием подземных вод; - мониторинг за загрязнением почв; - мониторинг загрязнения транспорта и оборудования.	
18.	Целевая комплексная программа экологического мониторинга	Комплексная программа экологического мониторинга Студентами самостоятельно творческими группами по 3-4 человека выполняется письменное задание по составлению комплексной программы экологического мониторинга для периодов его строительства и	УО, ТЗ

		эксплуатации по выбору для любого из перечисленных объектов: - водохранилище; - трубопровод (нефтепровод); - металлургический комбинат (черная металлургия); - оросительная система инженерного типа (рисовая оросительная система); - целлюлозно-бумажный комбинат; - автомагистраль. В ходе занятия студентами выполняется защита творческих работ и их обсуждение.	
--	--	--	--

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ раздела	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Введение: обоснование организации экологического мониторинга; предмет, цель и задачи. Понятие окружающей среды и природно-технической системы	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с.; Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с. Алексеев В. А. Геоэкология. Экологическая геохимия [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 688 с. Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с.
2	Классификация техногенных воздействий на природную среду	Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 311 с. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological

		consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с. Алексеев В. А. Геоэкология. Экологическая геохимия [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 688 с.
3	Количественные показатели качества окружающей среды	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с.; Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 311 с. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с
4	Виды и структура экологического мониторинга	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с.; Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв – М.: Академический проект, 2007.- 237 с.
5	Наблюдение в экологическом мониторинге	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с.
6	Методы наблюдения, применяемые в мониторинге окружающей среды	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов /Под ред. О. П. Мелеховой, Е.И. Сарапульцевой . - М. : Академия, 2010. – 288 с. Вартанов А. З., Рубан А. Д., Шкурятник В. Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. - М.: Горная книга, 2009. - 640 с. - https://e.lanbook.com/book/1494#authors Баскаков А.И., Жутяева Т.С., Лукашенко Ю.И. Локационные методы исследования объектов и сред [Текст]: учебник для студентов вузов - М.: Академия, 2011 – 381 с.
7	Оценка состояния	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-

	окружающей среды	методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 311 с. Хаустов А. П., Редина М. М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. - М. : Юрайт, 2018. - 387 с. - https://biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA/normirovanie-i-snizhenie-zagryazneniya-okruzhayushey-sredy Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с.
8	Прогноз состояния окружающей среды	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Хаустов А. П., Редина М. М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. - М. : Юрайт, 2018. - 387 с. - https://biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA/normirovanie-i-snizhenie-zagryazneniya-okruzhayushey-sredy Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с.
9	Управление в системе мониторинга	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Экология и экономика природопользования: учебник для студентов вузов /Под ред. Э. В. Гирусова. -М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2011.- 607 с. Хаустов А. П., Редина М. М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. - М. : Юрайт, 2018. - 387 с. - https://biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA/normirovanie-i-snizhenie-zagryazneniya-okruzhayushey-sredy
10	Мониторинг атмосферы и воздушных потоков	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с. Алексеев В. А. Геоэкология. Экологическая геохимия [Текст]: учебник для студентов вузов,

		обучающихся по естественно-научным специальностям. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 688 с.; Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с.
11	Мониторинг гидросферы	Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с.; Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 311 с. Никаноров А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - 572 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=461989
12	Мониторинг педосферы	Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник для студентов вузов. - М.: Академический проект: Гаудеамус, 2007. - 237 с.
13	Биотический и экосистемный мониторинг	дикация и биотестирование : учебное пособие для студентов вузов /под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой . - М. : Академия, 2010. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв: учебник для студентов вузов. - М.: Академический проект: Гаудеамус, 2007. - 237 с.
14	Мониторинг воздействия горнодобывающей и перерабатывающей промышленности	Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 311 с. Королев В.А..Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем [Текст]: учебное пособие для студентов ун-тов / под ред. В.Т. Трофимова - М : Книжный дом "Университет", 2007. - 415 с. Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с.
15	Мониторинг воздействия нефтегазопроводов и линейных транспортных систем	Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011 - 311 с. Никаноров А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - 572 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=461989 Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]:

		учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с.
16	Мониторинг воздействия агроэкосистем	Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник для студентов вузов. - М.: Академический проект: Гаудеамус, 2007. - 237 с.
17	Мониторинг воздействия гидротехнических сооружений. Мониторинг воздействия атомной промышленности и АЭС	Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов – Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 311 с.; Никаноров А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2015. - 572 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=461989 Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с.
18	Целевая комплексная программа экологического мониторинга	Королев В.А..Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем [Текст]: учебное пособие для студентов ун-тов / под ред. В.Т. Трофимова - М : Книжный дом "Университет", 2007. - 415 с. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для студентов вузов - Долгопрудный: Интеллект, 2011 – 311 с.; Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по дисциплине «Экологический мониторинг» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся и в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки специалиста предусмотрено использование в учебном процессе традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий: проблемная лекция, занятие-конференция, дебаты, «круглый стол», регламентированная дискуссия, деловая и ролевая учебная игра, разбор практических задач, реферативные работы. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Для текущего контроля студенты пишут контрольную работу и выполняют практические задания (возможные варианты представлены ниже).

Участие в проводимых формах контроля в течение семестра является обязательным для всех студентов. Результаты данного контроля – составная часть оценки знаний студента в ходе итогового экзамена.

Варианты контрольных заданий

Вариант 1.

1. Дайте характеристику воздействия человека на природу и его последствий.
2. Обоснуйте необходимость контроля за состоянием окружающей среды и ее мониторинг.
3. Назовите основные виды мониторинга, их назначение, решаемые задачи.
4. Структура экологического мониторинга.
5. Использование результатов мониторинга при решении проблем оптимизации природной среды.

Вариант 2.

1. Прогноз как составная часть экологического мониторинга.
2. Основные виды прогнозов. Моделирование как вид прогнозирования.
3. Дайте характеристику моделей функциональных, эскизных, имитационных, их структура и функциональные возможности.
4. Использование моделирования при решении экологических проблем. Приведите примеры.

Вариант 3.

1. Что такое контактные методы исследования состояния окружающей среды?
2. Дайте определения терминам «биоиндикатор», «биоиндикация».
3. Какие виды биоиндикаторов по их реакции на изменение окружающей среды вы знаете. Приведите примеры.
4. Применение биоиндикационного метода в экологических исследованиях.
5. Назовите другие контактные методы исследования природных объектов и основные направления их использования.

Вариант 4.

1. Дайте краткую характеристику типов загрязняющих атмосферу веществ.

2. Охарактеризуйте основные категории постов для наблюдения за состоянием атмосферы (стационарный, маршрутный, передвижной), их назначение и использование.
3. Принцип выбора вредных веществ, подлежащих контролю в экологическом мониторинге.
4. Опишите четыре основные программы регулярных наблюдений на стационарных постах за состоянием атмосферы, условия их использования.
5. Что такое система ГСНК(А) и ее основные задачи.

Вариант 5.

1. Основные источники загрязнения поверхностных вод суши и загрязняющие вещества.
2. Решение каких задач включает контроль за качеством вод?
3. Как организована сеть наблюдений за качеством и загрязнением поверхностных вод?
4. Основные принципы выбора точек наблюдения за качеством и загрязнением поверхностных вод.
5. Организация наблюдения за качеством и загрязнением вод в Краснодарском крае.

Варианты практических заданий

Тема 1 - Основы экологического мониторинга

1. Основные направления воздействия человека на биосферу.
2. Классификация воздействий на окружающую среду по природе фактора, длительности, характеру, результатам, площади, масштабу, глубине воздействия и характеру изменения среды.
3. Основные источники воздействия на биосферу.
4. Краткая характеристика глобальных экологических последствий антропогенной деятельности.
5. Определение понятия и теоретические основы организации экологического мониторинга в работах Р. Мэнна, Ю.А. Израэля.
6. Объект, предмет, цель и задачи экологического мониторинга. Обоснуйте необходимость создания системы мониторинга.
7. Значение экологического мониторинга для планирования рационального природопользования и природоохранных мероприятий.

Тема 2 - Природно-технические системы

1. Понятие техногенеза, техносферы, природно-технических геосистем.
2. Структура природно-технических геосистем (ПТГС).
3. Основные направления воздействия ПТГС на природную основу.
4. Классификация техногенных воздействий на окружающую среду.
5. Последствия техногенеза, вызванные использованием природных ресурсов.
6. Использование данных анализа и прогноза изменения природной среды в ПТГС для разработки природоохранных мероприятий.

Тема 3 - Оценка степени антропогенных изменений природной среды

Занятие проводится в форме коллоквиума. Обсуждаются следующие вопросы:

1. Основные принципы разработки и характеристика основных видов нормирования состояния окружающей среды (санитарно-гигиеническое, производственно-технологическое, экосистемное); нормативные показатели состояния окружающей среды.
2. Покомпонентные и комплексные показатели состояния окружающей среды. Приведите формулы расчета комплексных показателей для атмосферы, водных объектов, почв.

3. Характеристика категорий экологического состояния окружающей среды по уровню экологических нарушений.

4. Тематические, динамические и пространственные критерии оценки состояния окружающей среды.

5. Почему необходимо использование динамических и пространственных критериев для оценки состояния окружающей среды.

В ходе занятия студентам предлагаются конкретные ситуации соотношения критериев и дается оценка состояния ОС.

Для оценки преподавателю представляются рефераты по теме

Тема 4 - Виды и структура экологического мониторинга

1. Отобразите блок-схему модели экологического мониторинга (Ю.А. Израэль, 1984). Опишите функциональное назначение отдельных блоков.

2. Приведите классификации экологического мониторинга по объектам, методам, загрязнителям, решаемым проблемам.

3. Дайте краткую характеристику различных уровней мониторинга (детальный, локальный, региональный, национальный, глобальный, фоновый); определите их назначение, решаемые задачи.

4. Представьте структуру экологического мониторинга, дайте краткую характеристику ее звеньев, их содержание и использование.

5. Государственная система экологического мониторинга

6. ЕГСЭМ как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга должен выполнять следующие функции.

7. Место эколого-аналитического контроля (ЭАК) в ЕГСЭМ. Объекты и структура ЭАК.

8. Анализ общей схемы за состоянием окружающей среды (рис. 1)

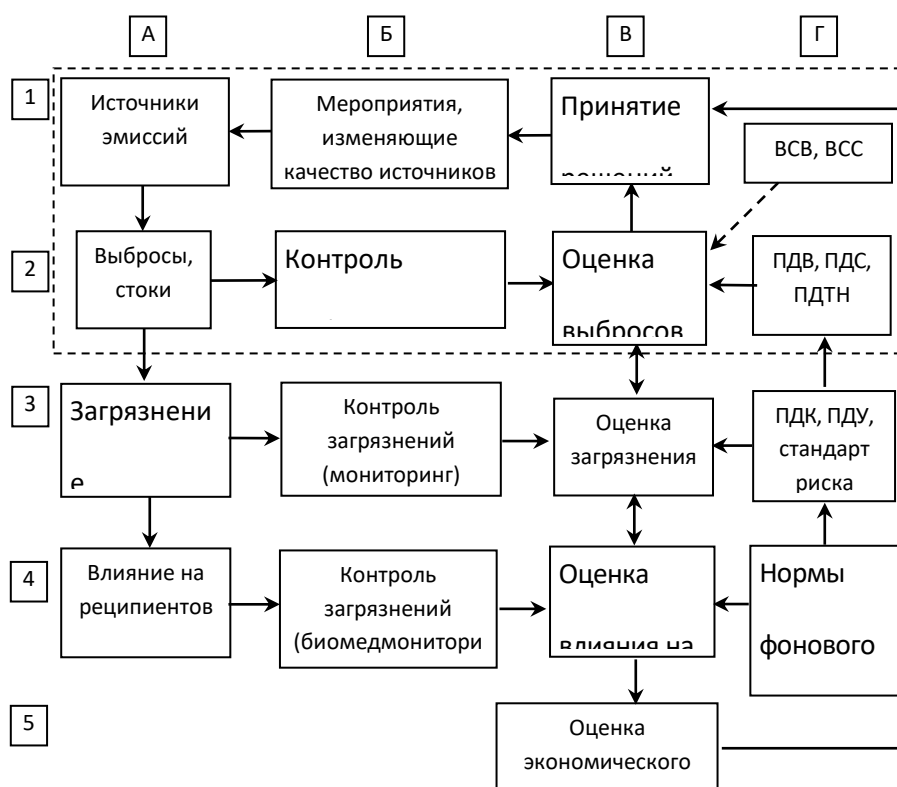


Рисунок 1. - . Общая схема контроля загрязнения окружающей среды (выделен минимальный контур практического регулирования)

1-5 – этапы воздействия и откликов; А – уровень процессов; Б – уровень контроля и коррекции; В – уровень оценок и принятия решений; Г – уровень нормативов; ВСВ и ВСС – временно согласованные выброс и сброс соответственно; ПДВ, ПДС и ПДТН – предельно допустимые выброс, сброс и техногенное загрязнение соответственно; ПДК и ПДУ – предельно допустимые концентрация и уровень соответственно

Тема 5 - Наблюдательная сеть мониторинга природной среды

Контрольные вопросы

- назовите главные принципы формирования наблюдательной сети;
- перечислите основные структурные компоненты наблюдательной сети экологического мониторинга, определите их иерархию;
- какова зона ответственности каждой из структурных единиц, ее задачи, требования к техническому и информационному обеспечению;
- наблюдательная сеть за состоянием окружающей среды в г. Краснодаре и Краснодарском крае;
- ВМО и международный мониторинг загрязнения атмосферы (цели ВМО, структура, роль ВМО в организации глобального мониторинга биосферы).

Тема 6 - Методы исследования в экологическом мониторинге

1. Назовите основные категории методов исследования в экологическом мониторинге. Укажите основные принципы их организации.
2. Дайте классификацию аэрокосмических снимков по спектральному диапазону, технологии получения, масштабу, детальности изображения, разрешению, повторяемости. Укажите назначение, преимущества и недостатки.
3. Приведите развернутые примеры использования дистанционных методов наблюдения в экологическом мониторинге.
4. Дайте определения и охарактеризуйте биоиндикационный метод исследования.
5. Что такое специфические и неспецифические биоиндикаторы. Приведите примеры.
6. Какие используются методы для анализа газового состава атмосферного воздуха и газовых потоков?
7. Назовите основные типы газоанализаторов. Для определения каких соединений каждый из них используется?
8. Перечислите основные показатели, определяемые при мониторинге природных и сбросных вод и методы их определения.
9. Перечислите основные показатели, определяемые при мониторинге почв и методы их определения.
5. Картографические методы мониторинга.
6. Моделирование как метод получения мониторинговой информации.
7. Экологический мониторинг и геоинформационные системы.

Тема 7 - Оценка степени антропогенных изменений природной среды

1. Назовите основные принципы разработки и дайте характеристику основным видам нормирования состояния окружающей среды (санитарно-гигиеническое, производственно-технологическое, экосистемное). Какие показатели соответствуют каждому виду нормирования. Приведите примеры.
2. Перечислите покомпонентные и комплексные показатели состояния окружающей среды. Приведите формулы расчета комплексных показателей для атмосферы, водных объектов, почв.
3. Дайте характеристику категорий экологического состояния окружающей среды по уровню экологических нарушений. Приведите примеры, соответствующие каждому из перечисленных уровней.

4. Что такое тематические, динамические и пространственные критерии оценки состояния окружающей среды?

5. Какие вы знаете тематические критерии оценки состояния окружающей среды? Дайте их краткое описание, обоснуйте необходимость их использования. По каким параметрам тематических показателей (для каждого отдельно) устанавливается уровень экологической нарушенности ОС?

6. Почему необходимо использование динамических и пространственных критериев для оценки состояния окружающей среды.

7. Дайте оценку экологического состояния окружающей среды при следующих соотношениях критериев :

а) степень нарушения сильная, охватывает незначительную территорию, скорость развития (распространения) малая;

б) степень нарушенности слабая, охватывает незначительную территорию, скорость развития (распространения) высокая;

а) степень нарушения сильная, охватывает значительную территорию, скорость развития (распространения) малая;

Предложите другие возможные варианты соотношения критериев.

Тема 8 - Моделирование как метод получения мониторинговой информации

Занятие проводится в формате представления презентаций по теме и их обсуждения. Рассматриваются следующие вопросы:

- типы прогнозов и виды прогнозирования;
- моделирование как вид прогнозирования;
- типы моделей, используемые в системе экологического мониторинга;
- роль прогнозов для организации рационального природопользования и природоохранной деятельности.

Тема 9 - Определение количества антропогенных загрязнений, поступающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта

Выберите участок автотрассы длиной 0,5-1 км, имеющий хороший обзор (из окна, парка, прилегающей территории).

Измерьте шагами длину участка (в метрах), предварительно определив длину своего шага.

Определите число единиц автотранспорта, проходящего по участку за 20 минут, 1 час. При этом заполняйте таблицу.

Учетная таблица

Тип автотранспорта	Количество, шт.	Всего за 20 мин.	За 1 час, N_j	Общий путь за 1 час, L , км
Легковые автомобили				
Грузовые автомобили				
Автобусы				
Дизельные грузовые автомобили				

Количество выбросов вредных веществ, поступающих в атмосферу от автотранспорта, может быть оценено расчетным методом. Исходными данными являются:

- число единиц автотранспорта, проезжающего по выделенному участку автотрассы за единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом.

Нормы расхода топлива

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива Y_j , (л на 1 км)
Легковые автомобили	11-14	0,11-0,13

Грузовые автомобили	29-33	0,29-0,33
Автобусы	41-44	0,41-0,44
Дизельные грузовые автомобили	31-34	0,31-0,34

Значение эмпирических коэффициентов (К), определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего, приведены в таблице.

Коэффициенты выбросов

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	угарный газ	углеводороды	диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,003	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км).

Обработка результатов и выводы

Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 час (L, км) по формуле:

$$L_j = N_j \cdot L, \text{ где}$$

j – обозначение типа автотранспорта;

L – длина участка, км;

N_j – число автомобилей каждого вида за 1 час.

Рассчитайте количество топлива (Q_j, л) разного вида, сжигаемого при этом двигателем автомашины, по формуле

$$Q_j = L_j \cdot Y_j.$$

Определите общее количество сожженного топлива каждого вида и занесите результаты в таблицу.

Расход топлива

Тип автомобиля	N _j	Q _j	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковые автомобили			
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Дизельные грузовые автомобили			
Всего	Σ Q		

Рассчитайте объем выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего, занесите результаты в таблицу.

Объем выбросов

Вид топлива	Σ Q, л	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин				
Дизельное топливо				
всего	V, л			

Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ (m, г) по формуле

$$m = V \cdot M / 22,4,$$

где M – молекулярная масса вещества.

Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимого для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно допустимых условий окружающей среды.

Результаты запишите в таблицу.

Вид вредного вещества	Количество, л	Масса, г	Объем воздуха для разбавления, м ³	Значение ПДК, мг/м ³
Угарный газ				1,0
Углеводороды				0,005
Диоксид азота				0,085

Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых домов и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

Справка:

Углеводороды, выделяемые при горении бензина и дизельного топлива:

Этан C₂H₆, M=30,07; этилен C₂H₄, M=28,05; н-бутан C₄H₁₀, M=58,12; пропан CH₃CH₂CH₃, M=44,09; толуол C₆H₅-CH₃, M=92,14.

Тема 10 - Оценка загрязнения атмосферного воздуха г. Новороссийска

Для характеристики качества воздуха используются следующие статистические показатели:

$q_{\text{ср}}$ – средняя за год концентрация примеси в воздухе, мг/м³;

$q_{\text{м}}$ – максимальная разовая концентрация примеси в воздухе (измеренная за 20 мин) мг/м³;

ПДК – предельно допустимая концентрация примеси, установленная Минздравом

России для воздуха населенных мест; ПДК подразделяются на максимальные разовые (осредненные за 20 минут) и среднесуточные. Средние за месяц и год концентрации сравниваются со среднесуточными (ПДКс.с.), а измеренные за 20 минут – с максимальными разовыми (ПДКм.р.);

СИ – стандартный индекс, наибольшая измеренная разовая концентрация примеси $q_{\text{м}}$, деленная на ПДКмр данной примеси. Определяется из данных наблюдений за год на всех постах за всеми примесями. Характеризует степень кратковременного загрязнения;

НП – наибольшая повторяемость превышения ПДКмр по данным измерений на всех постах за всеми примесями;

ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям средних за год концентраций, поэтому этот показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

Таблица 1 - Оценка степени загрязнения атмосферы

Градации загрязнения атмосферы	Оценка загрязнения атмосферы	Показатели загрязнения атмосферы	Оценка загрязнения атмосферы
I	Низкое	СИ	0 – 1
		НП, %	0
		ИЗА	0 – 4
II	Повышенное	СИ	2 – 4
		НП, %	1 – 19
		ИЗА	5 – 6

III	Высокое	СИ	5 – 10
		НП, %	20 – 49
		ИЗА	7 – 13
IV	Очень высокое	СИ	> 10
		НП, %	> 50
		ИЗА	≥ 14

Таблица 2 - Степень загрязнения атмосферного воздуха г. Новороссийска приоритетными загрязняющими веществами

Примесь	$q_{\text{ср}}$ мг/м ³	ИЗА	СИ	НП, %	Степень загрязнения
Взвешенные вещества	0,200	1,3	4,2	35	
Диоксид серы	0,001	0,02	0,006	0	
Диоксид азота	0,030	0,8	1,2	2	
Оксид углерода	1,000	0,3	1,8	1	
Сероводород	0,000	-	1,4	2	
Формальдегид	0,006	2,5	1,6	2	
Бенз(а)пирен (10 ⁻³ мкг/м ³)	1,700	2,2	3,0	71	

Задание 1. Используя справочные материалы, определите степень загрязнения атмосферного воздуха г. Новороссийска и заполните таблицу.

Задание 2. Определите источники загрязнения указанными веществами, дайте их характеристику. Оцените влияние состояния атмосферного воздуха на условия жизни и здоровье людей.

Тема 11 - Анализ и экологическая интерпретация уровня и поведения гидрохимических показателей

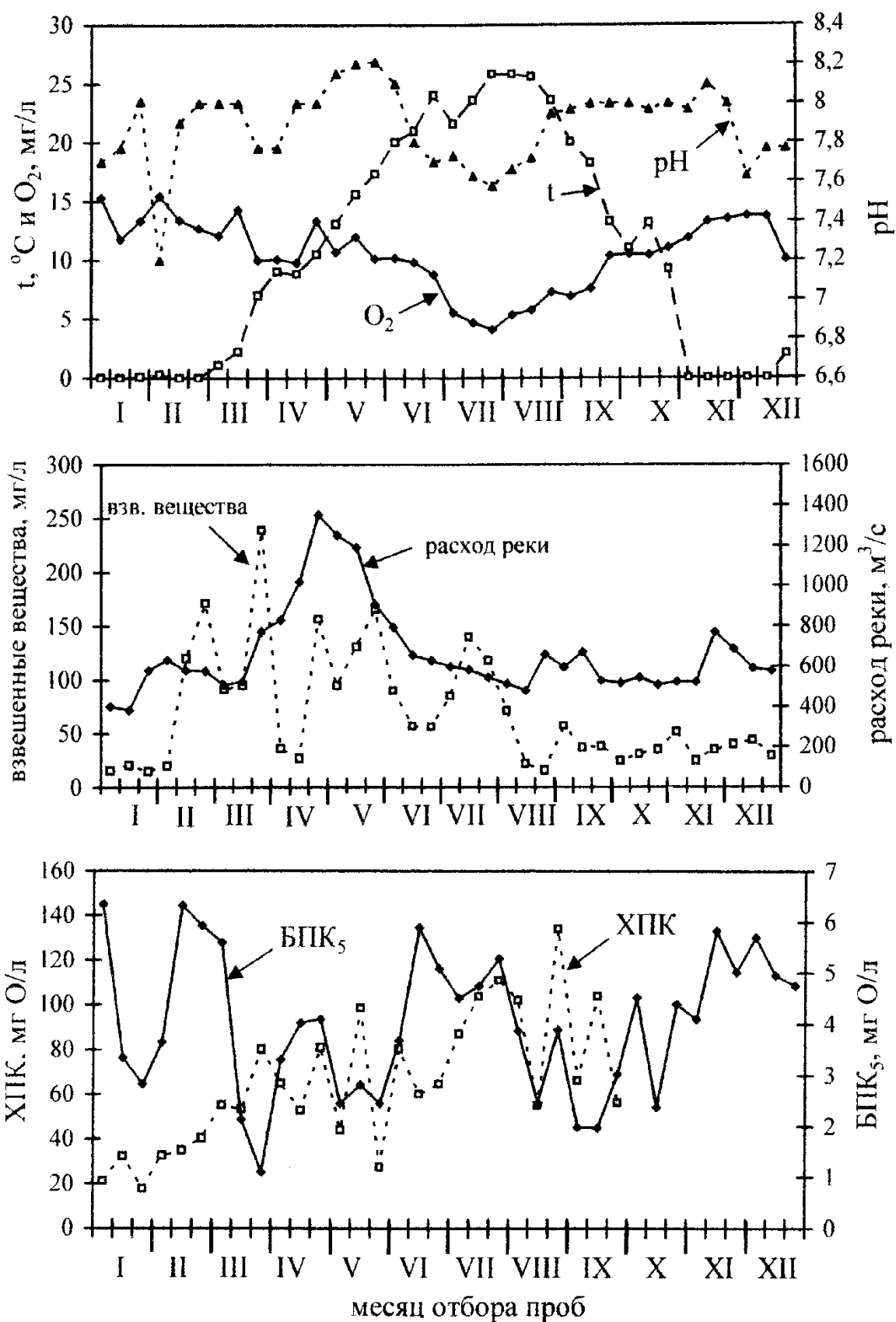


Рисунок 2. Сезонный ход гидрохимических параметров в воде реки Кубань.

1. Перечислите основные гидрохимические показатели, характеризующие состояние поверхностных вод.

2. Назовите факторы, определяющие параметры и динамику следующих гидрохимических показателей: температура, органический углерод, кислород, водородный показатель, БПК, ХПК, соединения азота, соединения фосфора.

3. Проанализируйте сезонный ход гидрохимических параметров в воде р. Кубань, водозабор г. Краснодар (рис. 2):

а) опишите особенности и закономерности сезонных изменений гидрохимических параметров в воде р. Кубань;

б) дайте объяснение установленным особенностям и закономерностям сезонных изменений гидрохимических параметров.

Тема 12 - Оценка качества воды

Целью работы является приобретения учащимися навыков определения качества воды водоемов и оценка источников загрязнения.

Задание 1. Выберите два любых варианта анализа водных объектов. Рассчитайте покомпонентные индексы загрязнения ($C_i/ПДК_i$) и комплексный индекс загрязнения ИЗВ₆.

Для определения ИЗВ₆ шесть показателей, для которых отношение $C_i/ПДК_i$ будет наибольшим. Определите класс загрязнения воды, используя материалы таблицы.

Для расчета не используются: содержание кислорода, БПК₅ и уровень минерализации воды.

Вариант 1

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 1, р. Дон, ст. Казанская	
			мг /л	$C_i/ПДК_i$
1	O ₂ , мг O ₂ /л, %	не < 4,0	<u>12,5</u> 115	
2	БПК ₅ , мгO ₂ /л	не > 3,0	6,4	
3	Кальций (Ca ²⁺)	180,0	70,3	
4	Магний (Mg ²⁺)	40,0	13,1	
5	Сульфат ион	100,0	66,3	
6	Хлорид ион (Cl ⁻)	300,0	38,6	
7	Минерализация	1000	504,4	
8	Азот аммиачный	0,5	1,18	
9	Азот нитритный	0,02	0,079	
10	Азот нитратный	10,0	0,24	
11	Фенолы	0,001	0,003	
12	Нефтепродукты	0,05	0,065	
13	СПАВ	0,1	0,09	
14	Железо общее	0,5	0,75	
15	Медь (Cu ²⁺)	0,001	0,009	
16	Цинк (Zn ²⁺)	0,01	н/об	
17	Пестициды	0,0001	н/об	
18	Хром (Cr ⁶⁺)	0,001	н/об	
19	Фтор (F ⁻)	1,5	н/об	
ИЗВ ₆				

Вариант 2

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 2, р. Дон, ниже Цимлянского вдхр.	
			мг /л	$C_i/ПДК_i$
1	O ₂ , мг O ₂ /л, %	не < 4,0	<u>9,5</u> 68	
2	БПК ₅ , мгO ₂ /л	не > 3,0	2,07	
3	Кальций (Ca ²⁺)	180,0	50,9	
4	Магний (Mg ²⁺)	40,0	16,5	

5	Сульфат ион	100,0	74,0	
6	Хлорид ион (Cl ⁻)	300,0	38,5	
7	Минерализация	1000	433,2	
8	Азот аммиачный	0,5	0,08	
9	Азот нитритный	0,02	0,04	
10	Азот нитратный	10,0	0,17	
11	Фенолы	0,001	0,001	
12	Нефтепродукты	0,05	0,08	
13	СПАВ	0,1	0,14	
14	Железо общее	0,5	0,65	
15	Медь (Cu ²⁺)	0,001	0,007	
16	Цинк (Zn ²⁺)	0,01	н/об	
17	Пестициды	0,0001	0,0003	
18	Хром (Cr ⁶⁺)	0,001	н/об	
19	Фтор (F ⁻)	1,5	н/об	
ИЗВ ₆				

Вариант 3

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 3, р. Дон, г. Аксай	
			мг /л	C _i /ПДК _i
1	O ₂ , мг O ₂ /л, %	не < 4,0	<u>6,5</u> 72	
2	БПК ₅ , мгO ₂ /л	не > 3,0	6,7	
3	Кальций (Ca ²⁺)	180,0	94,6	
4	Магний (Mg ²⁺)	40,0	44,9	
5	Сульфат ион	100,0	556,8	
6	Хлорид ион (Cl ⁻)	300,0	200,0	
7	Минерализация	1000	137,0	
8	Азот аммиачный	0,5	0,18	
9	Азот нитритный	0,02	0,40	
10	Азот нитратный	10,0	5,9	
11	Фенолы	0,001	0,004	
12	Нефтепродукты	0,05	0,02	
13	СПАВ	0,1	0,13	
14	Железо общее	0,5	1,4	
15	Медь (Cu ²⁺)	0,001	0,012	
16	Цинк (Zn ²⁺)	0,01	0,05	
17	Пестициды	0,0001	н/об	
18	Хром (Cr ⁶⁺)	0,001	0,004	
19	Фтор (F ⁻)	1,5	0,25	
ИЗВ ₆				

Вариант 4

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 4, р. Дон, г. Ростов-Н/Д	
			мг /л	C _i /ПДК _i
1	O ₂ , мг O ₂ /л, %	не < 4,0	<u>7,4</u> 85	
2	БПК ₅ , мгO ₂ /л	не > 3,0	7,4	
3	Кальций (Ca ²⁺)	180,0	112,2	
4	Магний (Mg ²⁺)	40,0	37,7	
5	Сульфат ион	100,0	266,1	
6	Хлорид ион (Cl ⁻)	300,0	205,2	
7	Минерализация	1000	908,0	
8	Азот аммиачный	0,5	0,80	
9	Азот нитритный	0,02	0,165	

10	Азот нитратный	10,0	0,33	
11	Фенолы	0,001	0,002	
12	Нефтепродукты	0,05	0,03	
13	СПАВ	0,1	0,14	
14	Железо общее	0,5	0,9	
15	Медь (Cu^{2+})	0,001	0,002	
16	Цинк (Zn^{2+})	0,01	0,07	
17	Пестициды	0,0001	н/об	
18	Хром (Cr^{6+})	0,001	н/об	
19	Фтор (F^-)	1,5	0,1	
ИЗВ ₆				

Вариант 5

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 5, р. Дон, 1 км ниже р. Темерник	
			мг /л	$C_i/\text{ПДК}_i$
1	O_2 , мг $\text{O}_2/\text{л}$, %	не < 4,0	<u>5,4</u> 62	
2	БПК ₅ , мг $\text{O}_2/\text{л}$	не > 3,0	6,9	
3	Кальций (Ca^{2+})	180,0	109,4	
4	Магний (Mg^{2+})	40,0	40,4	
5	Сульфат ион	100,0	134,5	
6	Хлорид ион (Cl^-)	300,0	207,4	
7	Минерализация	1000	887,4	
8	Азот аммиачный	0,5	0,90	
9	Азот нитритный	0,02	0,13	
10	Азот нитратный	10,0	0,31	
11	Фенолы	0,001	0,009	
12	Нефтепродукты	0,05	0,08	
13	СПАВ	0,1	0,07	
14	Железо общее	0,5	1,2	
15	Медь (Cu^{2+})	0,001	н/об	
16	Цинк (Zn^{2+})	0,01	0,06	
17	Пестициды	0,0001	0,0005	
18	Хром (Cr^{6+})	0,001	н/об	
19	Фтор (F^-)	1,5	н/об	
ИЗВ ₆				

Вариант 6

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 6, р. Северский Донец	
			мг /л	$C_i/\text{ПДК}_i$
1	O_2 , мг $\text{O}_2/\text{л}$, %	не < 4,0	<u>13,0</u> 131	
2	БПК ₅ , мг $\text{O}_2/\text{л}$	не > 3,0	15,3	
3	Кальций (Ca^{2+})	180,0	144	
4	Магний (Mg^{2+})	40,0	42,2	
5	Сульфат ион	100,0	308,6	
6	Хлорид ион (Cl^-)	300,0	269,1	
7	Минерализация	1000	1306	
8	Азот аммиачный	0,5	0,14	
9	Азот нитритный	0,02	0,146	
10	Азот нитратный	10,0	2,1	
11	Фенолы	0,001	0,007	
12	Нефтепродукты	0,05	0,03	
13	СПАВ	0,1	0,28	
14	Железо общее	0,5	0,40	

15	Медь (Cu^{2+})	0,001	0,012	
16	Цинк (Zn^{2+})	0,01	0,02	
17	Пестициды	0,0001	0,0001	
18	Хром (Cr^{6+})	0,001	н/об	
19	Фтор (F^-)	1,5	н/об	
ИЗВ ₆				

Вариант 7

№ п/п	Ингредиенты	ПДК, мг/л	ст. 7, р. Тузлов, г. Новочеркасск	
			мг /л	$C_i/\text{ПДК}_i$
1	O_2 , мг $\text{O}_2/\text{л}$, %	не < 4,0	<u>9,7</u> 85	
2	БПК ₅ , мг $\text{O}_2/\text{л}$	не > 3,0	3,5	
3	Кальций (Ca^{2+})	180,0	212,4	
4	Магний (Mg^{2+})	40,0	108,2	
5	Сульфат ион	100,0	1306	
6	Хлорид ион (Cl^-)	300,0	320	
7	Минерализация	1000	2716	
8	Азот аммиачный	0,5	0,08	
9	Азот нитритный	0,02	0,015	
10	Азот нитратный	10,0	3,0	
11	Фенолы	0,001	0,004	
12	Нефтепродукты	0,05	0,01	
13	СПАВ	0,1	0,1	
14	Железо общее	0,5	0,41	
15	Медь (Cu^{2+})	0,001	0,004	
16	Цинк (Zn^{2+})	0,01	0,03	
17	Пестициды	0,0001	н/об	
18	Хром (Cr^{6+})	0,001	н/об	
19	Фтор (F^-)	1,5	0,34	
ИЗВ ₆				

Таблица – Классификация качества поверхностных вод по ИЗВ₆

Величина ИЗВ ₆	Описание класса	Класс чистоты воды
Менее или равно 0,3	Очень чистая вода	I
Более 0,3 до 1,0	Чистая	II
Более 1,0 до 2,5	Умеренно-загрязнённая	III
Более 2,5 до 4,0	Загрязнённая	IV
Более 4,0 до 6,0	Грязная	V
Более 6,0 до 10,0	Очень грязная	VI
Более 10,0	Чрезвычайно грязная	VII

Задание 2. Используя литературные источники, справочную литературу, определите возможные источники загрязнения по выявленным основным шести загрязнителям. Дайте экологическую оценку объекта.

Проанализируйте степень загрязнения водного объекта органическими соединениями, обеспеченность кислородом, минерализацию. Оцените уровень его благоприятности для водных организмов.

Тема 13 - Почвенный экологический мониторинг

- Основные виды почвенного экологического мониторинга. Какие задачи решаются при выполнении каждого из них?
- Педохимические показатели и биохимические показатели состояния почв. Группы биохимических показателей.
- Краткая характеристика следующих видов нормирования содержания в почвах загрязняющих веществ: санитарно-гигиеническое, биогеохимическое, нормирование на основе концепции экологического риска.

4. Виды комплексного экологического мониторинга почв, его содержание, решаемые задачи.

5. Какие характеристики состояния почв изучаются при осуществлении универсального экологического мониторинга.

6. Приведите общую схему организации почвенного мониторинга. Дайте оценку, как она реализуется на примере Краснодарского края.

Тема 14 - Биотический мониторинг

Контрольные вопросы:

1. Назовите объекты биологического мониторинга.

2. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды; приведите примеры.

3. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие?

4. Основные показатели таксономического разнообразия и их информативность.

5. Количественная оценка биологических объектов. Опишите концепцию основных уровней биоразнообразия по Уиттеккеру.

6. Расскажите об основных индексах оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия.

Тема 15 - Особенности мониторинга предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности

1. Дайте характеристику основных факторов воздействия добывающих отраслей промышленности (горнодобывающая, добыча углеводородного сырья) на литосферу, гидросферу, атмосферу).

2. Нарушение геологического строения при горнодобыче, особенности воздействия открытого и закрытого способа добычи полезных ископаемых.

3. Изменение геохимических характеристик местности в зонах добычи полезных ископаемых.

4. Основные источники и виды загрязнения добывающих отраслей промышленности.

5. Основные источники загрязнения перерабатывающих отраслей промышленности. Загрязняющие вещества и их влияние на биосферу.

6. Особенности организации геоэкологического мониторинга в зоне действия предприятий горнодобывающей промышленности.

7. Особенности организации геоэкологического мониторинга в зоне действия предприятий перерабатывающей промышленности.

Тема 16 - Организация мониторинга воздействия транспортных систем на окружающую среду

Контрольные вопросы:

1. Структура транспортных систем.

2. Воздействие автомагистралей на объекты окружающей среды.

3. Воздействие железнодорожного транспорта на объекты окружающей среды.

4. Воздействие водного и воздушного транспорта на объекты окружающей среды.

5. Мониторинг воздействия транспортных систем на природную среду (атмосферный воздух, поверхностные воды, гидрологический режим территорий, почву).

6. Использование результатов мониторинга.

Тема 17 - Мониторинг воздействия агроэкосистем на почву

Контрольные вопросы:

1. Структурные блоки мониторинга агроэкосистем.

2. Основные виды воздействия земледельческой деятельности на элементы окружающей среды и их последствия.
3. Мониторинг почв (контролируемые показатели, периодичность определения).
4. Мониторинг растений.
5. Особенности организации мониторинга на мелиорируемых землях.
6. Использование результатов мониторинга для разработки мероприятий по восстановлению и сохранению почвенного плодородия.

Тема 18 - Особенности мониторинга воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду

1. Перечислите типы гидротехнических сооружений, известные вам.
2. Назовите главные техногенные воздействия на природную среду в период строительства и функционирования гидротехнических сооружений.
3. Дайте характеристику влияния водохранилищ на земельные ресурсы, водный баланс, тектоническую обстановку территорий.
4. Опишите изменения, происходящие при мелиоративном освоении территории (оросительные мероприятия, осушительные мероприятия). Проанализируйте сопряженность процессов, происходящих в биосфере.
5. Охарактеризуйте многостороннее влияние гидротехнических на растительность, животный мир территорий, находящихся в зоне их влияния; биоту водоемов.
6. Проанализируйте влияние функционирования гидротехнических сооружений на климат и погоду территорий, прилегающих к ним.
7. Организация экологического мониторинга воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду.

Тема 19 - Мониторинг на территории деятельности предприятий по добыче урана

Контрольные вопросы:

1. Цель мониторинга на территории деятельности предприятий по добыче урана.
2. Основные пункты программы мониторинга.
3. Оценка воздействий на природную среду (атмосферный воздух, подземные воды, почвы, радиоактивные технологические отходы).
4. Мониторинг выбросов в атмосферу.
5. Мониторинг за состоянием подземных вод.
6. Мониторинг за загрязнением почв.
7. Мониторинг загрязнения транспорта и оборудования.

Тема 20 - Комплексная программа экологического мониторинга

1. Цель и назначение программы. Основные задачи комплексного мониторинга.
2. Объекты комплексного экологического мониторинга (источники техногенных воздействий на окружающую среду; природные комплексы и их компоненты, оказывающиеся в зоне влияния технических объектов).
3. Основные этапы работ по организации и ведению мониторинга
4. Контроль источников воздействия на окружающую среду.
5. Мониторинг процессов экзогенного рельефообразования.
6. Мониторинг подземных вод.
7. Контроль загрязнения атмосферного воздуха.
8. Контроль состояния и загрязнения водных объектов.
9. Контроль почвенно-растительного покрова.

10. Контроль объектов животного мира.
11. Техническое обеспечение проекта экологического мониторинга.
12. Отчетность по результатам мониторинга.
13. Выберите любой из перечисленных объектов и составьте программу комплексного экологического мониторинга для периодов его строительства и эксплуатации:

- водохранилище;
- трубопровод (нефтепровод);
- металлургический комбинат (черная металлургия);
- оросительная система инженерного типа (рисовая оросительная система);
- целлюлозно-бумажный комбинат;
- автомагистраль.

Для каждой категории наблюдаемых объектов перечислите определяемые показатели, обосновав их необходимость.

Определите области применения данных комплексного экологического мониторинга.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

1. По каким признакам могут классифицироваться техногенные воздействия?
2. По каким показателям можно оценить техногенное воздействие?
3. Дайте характеристику глобальных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду.
4. Что такое интегральный показатель оценки ОС? Нормирование показателей.
5. Виды устойчивости природных систем, их характеристика.
6. Что такое мониторинг ОС?
7. Что такое окружающая среда?
8. Основные геосферы, их характеристика.
9. Природно-технические системы и их основные элементы.
10. Что такое гомеостаз природно-технических систем?
11. Главные предпосылки организации системы экологического мониторинга окружающей среды.
12. Характеристика видов экологического мониторинга.
13. Какие выделяют уровни систем мониторинга?
14. Что составляет содержание мониторинга ОС?
15. Каково назначение автоматизированной информационной системы мониторинга?
16. Основные принципы формирования наблюдательной сети мониторинга.
17. Дистанционные методы наблюдения в экологическом мониторинге.
18. Основные преимущества дистанционных методов наблюдения.
19. Методы оценки суммарной техногенной нагрузки.
20. Применение моделирования в системе мониторинга.
21. Что такое модель “черного ящика”?
22. Основные виды прогнозов изменений природной среды.
23. Каковы цели и содержание управления в системе мониторинга?
24. В чем состоят специфические черты воздействий горнодобывающей промышленности на природную среду?
25. Особенности экологического мониторинга воздействия предприятий горнодобывающей на окружающую среду.
26. Какие особенности должны учитываться при организации мониторинга гидротехнических сооружений?

27. Охарактеризуйте воздействие последствия влияния гидротехнических сооружений на объекты окружающей среды.
28. Основные источники поверхностного химического загрязнения в городах?
29. Система экологического мониторинга Краснодарского края.
30. Основные задачи мониторинга почв.
31. Особенности организации мониторинга линейных сооружений.
32. Каковы основные разделы целевой комплексной программы мониторинга?
33. Использование результатов мониторинга для организации природопользовательской и природоохранной деятельности.

Темы рефератов и докладов

Раздел «Понятие окружающей среды и природно-технической системы»

1. Понятие природно-технических систем
2. Гомеостаз природно-технических систем
3. Виды техногенного воздействия на окружающую среду и его оценка
4. Виды устойчивости природной среды

Раздел «Виды и структура экологического мониторинга»

5. Понятие мониторинга окружающей среды
6. Виды экологического мониторинга
7. Проблемы загрязнения Мирового океана
8. Содержание мониторинга природной среды
9. Автоматизированная информационная система мониторинга

Раздел «Наблюдение в экологическом мониторинге»

10. Принципы формирования наблюдательной сети мониторинга
11. Дистанционные методы мониторинга
12. Применение дистанционных методов наблюдения для мониторинга растительных сообществ

Раздел «Оценка состояния окружающей среды»

13. Интегральные и нормированные показатели состояния окружающей среды
14. Методы оценки суммарной техногенной нагрузки

Раздел «Прогноз состояния окружающей среды»

15. Моделирование в системе мониторинга
16. Виды прогнозов изменений природной среды

Раздел «Организация экологического мониторинга при различных видах освоения территорий»

17. Специфические черты воздействия горнодобывающей промышленности на природную среду и их мониторинг
18. Особенности организации мониторинга гидротехнических сооружений.
19. Поверхностное химическое загрязнение в городах, его источники и составляющие, организация мониторинга.
20. Современное развитие атомной энергетики Российской Федерации и организация мониторинга ее воздействия на окружающую среду.

Раздел «Комплексная программа экологического мониторинга»

21. Характеристика целевой комплексной программы мониторинга
22. Роль экологического мониторинга в организации рационального природопользования
23. Техносфера (формирование, развитие, характеристика современного состояния).

24. Организация и структура экологического мониторинга в г. Краснодаре и Краснодарском крае.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценки по промежуточной аттестации.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент продемонстрировал знание основного программного по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности; продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки; умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; выполнил все практические задания, представил рефераты и презентации.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент при ответе на вопросы показал существенные проблемы в знании основного программного материала по дисциплине; отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

Зачет может быть выставлен по результатам работы студента в течение учебного семестра. Условием является своевременное представление выполненных практических заданий, качественно выполненных рефератов, изложение докладов с представлением презентаций, фотографических материалов, демонстрация хорошего усвоения материала во время опросов и семинарских занятий.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Объект, предмет, цель и задачи экологического мониторинга.
2. Виды и структура экологического мониторинга.
3. Иерархия наблюдательной сети в экологическом мониторинге.
4. Прогноз и прогнозирование состояния окружающей среды. Виды прогнозирования.
5. Методы прогнозирования последствий антропогенного воздействия на окружающую среду.
6. Моделирование природных процессов в решении экологических проблем. Виды моделей.
7. Виды экологического мониторинга.
8. Биоиндикационный метод наблюдения.
9. Дистанционные (аэрокосмические) методы наблюдения.
10. Химические и физико-химические методы контроля почв.
11. Химические и физико-химические методы контроля природных и сточных вод.
12. Химические и физико-химические методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
13. Классификация экологической обстановки.
14. Понятие уровней экологических нарушений природной среды.
15. Количественные показатели техногенного воздействия на природную среду.
16. Классификация антропогенного воздействия на окружающую среду.
17. Особенности мониторинга биологических систем.
18. Особенности мониторинга атмосферы.
19. Мониторинг горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.
20. Нормирование качества окружающей среды.
21. Устойчивость природной среды и природно-техногенных систем.
22. Покомпонентные и комплексные показатели оценки состояния окружающей среды.
23. Характеристика критериев оценки состояния окружающей среды.
24. Санитарно-гигиенические показатели качества среды.

25. Основные виды воздействия человека на биосферу и их проявление.
26. Определение терминов внешняя, окружающая, природная, искусственная, биотическая и абиотическая среда.
27. Глобальные экологические проблемы и процесс интернационализации природопользования.
28. Состав техносферы и природно-технические системы.
29. Фито-, зоо-, и педоиндикация уровней экологических нарушений.
30. Понятие о почвенном экологическом мониторинге и его программе
31. Классификация экологического мониторинга по объектам, методам, загрязнителям, решаемым проблемам.
32. Целевая комплексная программа экологического мониторинга.
33. Элементы управления (принятие решения и контроль).
34. Геосистемы и экосистемы как объект мониторинга. Критерии их оценки.
35. Особенности мониторинга в сельском хозяйстве. Организация и содержание наблюдений.
36. Классификация техногенных воздействий на природную среду по природе фактора воздействий.
37. Классификация техногенных воздействий на природную среду по характеру изменений среды.
38. Коэффициенты и категории устойчивости природной среды.
39. Классификация экологического мониторинга по объектам, методам, загрязнителям, решаемым проблемам.
40. Уровни экологического мониторинга.
41. Мониторинг нефтегазопроводов.
42. Мониторинг линейных транспортных систем
43. Мониторинг агроэкосистем.
44. Мониторинг гидротехнических и гидромелиоративных сооружений.
45. Мониторинг атомных электростанций.
46. Типы прогностических моделей.
47. Биотический мониторинг.
48. Структура экологического мониторинга.
49. Виды почвенного мониторинга.
50. Критерии оценки состояния окружающей среды (динамические, пространственные).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2008. - 415 с.

2. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв – М.: Академический проект, 2007.- 237 с.

3. Мотузова Г.В., Карпова Е.А. Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия [Текст] = Chemical contamination of biosphere and its ecological consequences : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 "почвоведение" – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 303 с.

4. Вартанов А. З., Рубан А. Д., Шкуратник В. Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. - М.: Горная книга, 2009. - 640 с. - <https://e.lanbook.com/book/1494#authors>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Дмитренко В.П. Сотникова. Е.В., Черняев А.В.. Экологический мониторинг техносферы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация/степень - бакалавр). - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 363 с. :

2. Королев В.А..Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем [Текст]: учебное пособие для студентов ун-тов / под ред. В.Т. Трофимова - М : Книжный дом "Университет", 2007. - 415 с.,

3. Алексеенко В. А..Геоэкология. Экологическая геохимия [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 688 с.

4. Баскаков А.И., Жутяева Т.С., Лукашенко Ю.И. Локационные методы исследования объектов и сред [Текст]: учебник для студентов вузов - М. : Академия, 2011.

5. Биологический контроль окружающей среды [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Сарапульцевой - М. : Академия, 2010. - 288 с. :

6. Хаустов А. П., Редина М. М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата. - М. : Юрайт, 2018. - 387 с. - <https://biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA/normirovanie-i-snizhenie-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy>.

7. Экология и экономика природопользования [Текст]: учебник для студентов вузов / под ред. Э.В. Гирусова - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. - 607 с.

8. Никаноров А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии [Электронный ресурс]: учебное пособие - Ростов н/Д: Изд-во Южного

федерального университета, 2015. - 572 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=461989.

9. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения [Текст]: учебное пособие для студентов вузов. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 311 с.

5.3. Периодические издания:

Вестник Московского ун-та. Серия: География.

Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Геология. География.

Известия РАН. Серия биология.

Геоэкология

Доклады Академии наук РФ

Известия высших учебных заведений Северо-Кавказского региона. Естественные науки.

Использование и охрана природных ресурсов в России

Экология

Экология и промышленность России

Экологический вестник Северного Кавказа

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.mnr.gov.ru> – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

<http://www.gosnadzor.ru> – Федеральная служба по экологическому, техническому и атомному надзору

<http://www.ecoguild.ru> – Гильдия экологов

<http://www.ecjpolicy.ru> – Центр экологической политики России

<http://www.PRIRODA.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам, каталог биология и экология

http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.1.2

<http://www.un.org/russian/ecosoc/wmo/> - сайт ВМО на русском языке

<http://www.ecoindustry.ru/> - сайт журнала «Экология производства»

<http://www.tehdoc.ru/> - сайт по охране труда (нормативная документация)

<http://www.tehbez.ru/> - сайт по охране труда и технике безопасности (нормативная документация)

<http://www.government.ru/content/> - сайт Правительства Российской Федерации:

<http://www.mnr.gov.ru> - сайт Министерства природных ресурсов РФ

www.meteor.ru - сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды)

<http://www.gosnadzor.ru/> - сайт Ростехнадзора (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору)

<http://control.mnr.gov.ru/> - сайт Росприроднадзора (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования)

www.rosnedra.com - сайт Роснедр (Федеральное агентство по недропользованию)

<http://voda.mnr.gov.ru> - Сайт Федерального агентства водных ресурсов:

<http://info.forest.ru/oil/> - сайт журнала «Нефтяное обозрение»

<http://www.biodat.ru/> - экологический портал

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В начале семестра студенты получают сводную информацию о тематическом плане дисциплины, формах проведения занятий и формах контроля знаний. Тогда же студентам предоставляется список тем лекционных и практических (лабораторных заданий), а также тематика рефератов.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов.

В процессе подготовки и проведения практических занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче экзамена студентами, изложению своих мыслей по вопросам почвоведения.

Поскольку активность студента на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

Семинарские (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

Критерии оценки реферата

Оценка	Балл	Полнота, системность, прочность знаний
Зачтено	Отлично	Тема реферата раскрыта полностью. При написании реферата использовано 5 и более литературных источников. Студент полно и аргументировано отвечает на вопросы по теме реферата. Оформление соответствует требованиям.
	Хорошо	Тема реферата раскрыта частично. При написании реферата использовано менее 5 литературных источников. Студент отвечает не на все вопросы по теме реферата. В оформлении реферата имеются незначительные недочеты.
	Удовл.	Тема реферата не раскрыта, литературные источники не указаны.

		Обучающийся испытывает существенные трудности при ответах на вопросы. Оформление реферата не отвечает всем требованиям, документ частично структурирован.
Не зачтено	Неудовл.	Реферат не подготовлен или подготовлен не полностью, не оформлен, представлен логически не связанным текстом.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и правильность рассуждений.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача домашнего задания в срок.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме в активной и интерактивной форме.

Одним из важных методов изучения курса «Экологический мониторинг» является **самостоятельная работа студентов** с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области теории почвоведения, формирование практических навыков по анализу особенностей образования и развития почв, их классификации, роли почв в формировании биологического разнообразия Земли.

Самостоятельная работа проявляется в двух аспектах: 1) ознакомление с научными достижениями по материалам периодической печати и их обсуждением на семинарах; 2) в дополнение к лекционному материалу необходима самостоятельная работа с учебной литературой для формирования фундаментальных знаний системного характера.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на семинарских занятиях. Это текущий опрос, тестовые задания, выполнение реферирования работ, научных эссе в домашних условиях (с проверкой исполнения качества решений).

Полнота восприятия предмета может быть обеспечена самостоятельной и вдумчивой проработкой учебных контрольных вопросов. В качестве объекта для самостоятельной работы выбраны учебные пособия.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

Используемое программное обеспечение: Windows 10, Microsoft Office, Microsoft Power Point.

8.2 Перечень информационных технологий

Использование информационных технологий не предусмотрено

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
5. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ЖК панель) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Практические занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ЖК панель) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитории 107А, 01А, кабинет 107Б
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории 107А, 01А
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.