

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
член-корр. РАН Добролюбов С.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ**

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:
«Рациональное природопользование»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 11, дата 03.12.2021)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года)

Год (годы) приема на обучение: 2021

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована без разрешения факультета.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП — относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях, предшествующими изучению данной дисциплины, по дисциплинам общекультурного блока модуля «Современное естествознание»: «Химия», «Биология», «Физика», а также дисциплинами общепрофессионального блока модулей «Землеведение» и «Экология»: «Экология с основами биогеографии», «Ландшафтоведение», «Гидрология», «Почвоведение».
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p>СПК-1 (<i>формируется частично</i>) владеет современными лабораторными и полевыми методами исследований состояния компонентов природной среды; знает методы обработки экологической информации, инженерно-экологических изысканий и геоэкологического мониторинга и способен применять их для комплексной оценки состояния окружающей среды.</p>	<p>СПК-1.2 Применяет современные лабораторные и полевые методы исследований состояния компонентов природной среды для комплексной оценки состояния окружающей среды..</p>	<p>Знать: основные типы загрязнений природной среды, основы экологического нормирования, системы организации мониторинга изменения природной среды, основные инструментальные и химико-аналитические методы анализа изменения природной среды.</p> <p>Уметь: давать оценку и прогноз состояния природной среды и ее компонентов на глобальном, региональном и локальном уровнях в рамках российских и международных нормативов и стандартов.</p> <p>Владеть: навыками организации мониторинговых наблюдений, методами отбора проб и аналитической обработки полевого материала, давать оценки состояния природной среды с формированием соответствующих баз данных.</p>
<p>СПК-2 (<i>формируется частично</i>) владеет навыками определения концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде, знает специфику их миграции и аккумуляции; понимает законы развития биосферы как основы природоохранной деятельности, снижения</p>	<p>СПК-2.2 Определяет концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде</p>	<p>Знать основные свойства загрязняющих веществ, специфику их миграции и аккумуляции в компонентах природной среды.</p> <p>Уметь определять концентрации загрязняющих веществ в окружающей среде</p>

техногенного риска и промышленной экологии.		
---------------------------------------------	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) 3 з.е., в том числе 62 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Всего
<i>ЧАСТЬ 1, семестр 3.</i>						
Тема 1. Введение в экологический мониторинг.	2	2		2		
Тема 2. Типы загрязнения.	6	2	2	4	2	2
Тема 3. Основы экологического нормирования.	6	2	2	4	2	2
Тема 4. Загрязнение окружающей среды	10	2	2	4	6	6

Фосфором и его соединениями						
Текущая аттестация 1: доклад с презентацией	2		2	2		
Тема 5. Загрязнение окружающей среды соединениями серы.	6	4	2	6		
Тема 6. Загрязнение окружающей среды соединениями тяжелых металлов.	8	2	2	4	4	4
Тема 7. Загрязнение окружающей среды соединениями азота.	10	2	2	4	6	6
Текущая аттестация 2: доклад с презентацией	2		2	2		
Тема 8. Загрязнение окружающей среды газообразными производными углерода	4	2	2	4		
ИТОГО:	56	18	18	36		20
Промежуточная аттестация: зачет	4	<i>Устный зачет</i>				
<i>ЧАСТЬ 2, семестр 4</i>						
Тема 1-2. Экологическое состояние территории. Три уровня мониторинга.	2	2		2		
Тема 3-4. Глобальный системный мониторинг окружающей среды. Локальный мониторинг.	8	2	2	4	4	4
Тема 5-6. Мониторинг гидросферы. Мониторинг почвенного покрова.	10	2	4	6	4	4
Тема 7-8. Биомониторинг. Мониторинг снежного покрова.	11	2	3	5	6	6
Текущая аттестация 1: контрольное тестирование	1	1		1		
Тема 9-11. Исторический мониторинг	10	2	2	4	6	6

Мониторинг Мирового океана. Радиационный мониторинг.						
Тема 12-13. Аэрокосмический мониторинг состояния лесов. Медико-экологический мониторинг. Заключение.	10	2	2	4	6	6
ИТОГО:	52	13	13	26		26
Промежуточная аттестация		<i>Устный экзамен</i>				
Итого	108	62				46

Содержание лекций, семинаров

Содержание лекций

ЧАСТЬ 1, семестр 3.

Тема 1. Введение в экологический мониторинг. Загрязнение окружающей среды. Актуальность проблемы. Цель и задачи курса. Понятие мониторинга как научной дисциплины и рода практической деятельности. Основные этапы развития представлений о мониторинге.

Классификации мониторинга. Различные подходы. Место мониторинга в системе управления состоянием природной среды. Блок-схема мониторинга.

Тема 2. Типы загрязнения. Классификация и общая характеристика отдельных типов загрязнения. Приоритетные загрязняющие вещества по данным экспертов ООН. Понятие о токсичных и канцерогенных веществах и их влияние на биоту и человека.

Понятие о химическом загрязнении окружающей среды (ОС) и загрязняющих веществах (ЗВ). Определение химического загрязнения окружающей среды и загрязняющих веществ. Классификации загрязняющих и токсичных веществ. Поступление и распространение загрязняющих веществ в окружающей среде. Суммарное воздействие загрязняющих веществ. Основные виды химического загрязнения и загрязняющие вещества. Классы опасности загрязняющих веществ. Классификация токсичных веществ по времени воздействия на живые организмы и по форме проявления эффекта. Пороговый уровень (ПУ) и дозы ЗВ. Биоаккумуляция ЗВ. Ассимиляционная емкость экосистемы.

Тема 3. Основы экологического нормирования. Две группы используемых нормативов (нормативы качества экосистем и нормативы силы воздействия). Единицы измерений, используемые для выражения загрязнения отдельных компонентов природной среды. Представление о комплексных показателях и узкоспециализированных. Международная система показателей ISO 14001.

Предельно-допустимые концентрации ЗВ (ПДК), виды ПДК. ОДК. Научно-технические нормативы: ПДВ, ПДС, ВСВ, ВДУ. Уровень концентраций ЗВ в загрязненных и фоновых районах.

Тема 4. Загрязнение окружающей среды фосфором, его соединениями. Фосфорорганические соединения (ФОС). Пути поступления фосфора и его соединений в организм, патогенез.

Пестициды в окружающей среде. Классификация пестицидов. Токсическое воздействие на экосистемы. Пути поступления, накопления пестицидов в организме человека. Галогены: Cl, Br, F, HF. Полихлорные бифенилы (ПХБ). Диоксины в окружающей среде. Источники поступления. Токсичность и экологическое нормирование.

Тема 5. Загрязнение окружающей среды соединениями серы. Природные и антропогенные источники поступления серы в ОС. Техногенная эмиссия соединений серы. Диоксид серы, сероводород, сульфаты и др. Характер воздействия соединений серы на живые организмы. Кислотообразующие вещества природного и антропогенного происхождения в атмосфере. Воздействие кислотных дождей.

Тема 6. Загрязнение окружающей среды соединениями тяжелых металлов. Источники загрязнения. Токсическое действие на экосистемы, организм человека, пути проникновения в организм.

Загрязнение окружающей среды соединениями ртути.

Тема 7. Загрязнение окружающей среды соединениями азота. Содержание в природе и промышленное получение азота. Применение в промышленности, источники антропогенного поступления соединений азота в ОС. Особенности токсического действия соединений азота для живых организмов.

Тема 8.

Загрязнение окружающей среды газообразными производными углерода (CO_2 , CO) и жидкими углеводородами (CH_2 и СНО – альдегиды).

Полициклические ароматические углеводороды. Современные проблемы мониторинга и ПАУ. Канцерогенные свойства ПАУ.

Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. Химический состав нефти и нефтепродуктов (НП). Источники поступления в окружающую среду. Виды воздействия НП на экосистемы и отдельные организмы.

ЧАСТЬ 2, семестр 4.

Тема 1. Экологическое состояние территории. Категории и классификация экологического состояния территории.

Тема 2. Три уровня мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга в России (ЕГСЭМ). Назначение, цели и задачи ЕГСЭМ. Уровни ЕГСЭМ.

Тема 3. Глобальный системный мониторинг окружающей среды. Фоновый мониторинг глобального состояния биосферы. Методы фонового мониторинга. Станции фонового мониторинга (оборудование систем наблюдений). Международное сотрудничество, проекты. Станции фонового мониторинга.

Тема 4. Локальный мониторинг. Система локального мониторинга за наблюдением состояния загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, растительности. Наблюдение с использованием дистанционных (аэрокосмических) методов. Наблюдение с морских судов, полярных станций. Информационное обеспечение. Стационарные посты, передвижные лаборатории и подфакельные наблюдения за загрязнением воздуха, оборудование и сроки наблюдения. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 5. Мониторинг гидросферы. Система наблюдений за загрязнением поверхностных вод. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 6. Мониторинг почвенного покрова. Региональный и локальный аспекты. Мониторинг городских почв. Система наблюдений за загрязнением почвенного покрова. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 7. Биомониторинг. Система наблюдения. Основные объекты наблюдения. Информационное обеспечение.

Понятие о природной индикации и инструментальных наблюдениях за состоянием природной среды. Методы природной индикации. Основные типы природных индикаторов.

Тема 8. Мониторинг снежного покрова.. Система наблюдений за состоянием атмосферных осадков и снежного покрова. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 9. Исторический мониторинг: ледники (мониторинг криолитозоны) и верховые торфяники. Основные показатели. Методика проведения работ.

Тема 10. Мониторинг Мирового океана. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 11. Радиационный мониторинг. Система наблюдений. Основные наблюдаемые показатели. Информационное обеспечение.

Тема 12. Аэрокосмический мониторинг состояния лесов. Система наблюдений. Информационное обеспечение.

Тема 13. Медико-экологический мониторинг. Система основных понятий. Мониторинг «среда - здоровье». Санитарно-гигиеническая оценка условий проживания населения. Используемые методы, основные показатели. Нормативно-правовая база.

План проведения семинаров

ЧАСТЬ 1, семестр 3.

1. Обсуждение тем «Формирование и развитие системы мониторинга» и «Поступление и распространение загрязняющих веществ в окружающей среде».
2. Обсуждение «ФОС. Диоксины в окружающей среде. Проблема поступления пестицидов в живые организмы».

3. Обсуждение темы «Характер воздействия соединений серы на живые организмы». Примеры воздействия соединений серы на состояние экосистем (Кольский полуостров, Карелия, Байкальский регион, др.).
4. Обсуждение проблем загрязнения окружающей среды соединениями тяжелых металлов. Примеры, импактные районы.
5. Доклады студентов с презентацией.
6. Обсуждение темы «Кислотообразующие вещества природного и антропогенного происхождения в атмосфере».
7. Обсуждение «Загрязнение окружающей среды соединениями азота».
8. Доклады студентов с презентацией.
9. Обсуждение темы «Последствия загрязнения нефтью и нефтепродуктами компонентов экосистем».

ЧАСТЬ 2, семестр 4.

1. Обсуждение темы «Трансграничный перенос загрязняющих веществ».
2. Обсуждение темы «Радиационное загрязнение региона (по выбору)».
3. Обсуждение темы «Формирование и изменение качества вод региона (по выбору)».
4. Обсуждение темы «Система наблюдений за глобальным загрязнением в биосферных заповедниках».
5. Обсуждение темы «Физическое загрязнение городской среды».
6. Обсуждение темы «Особенности формирования экологической обстановки города».
7. Обсуждение темы «Специфические особенности городских почв. Методы, используемые при мониторинге почв городских земель».
8. Обсуждение темы «Биомониторинг».
9. Обсуждение темы «Ледники как объект изучения исторического мониторинга».
10. Текущая аттестация: (контрольное тестирование)
11. Обсуждение темы «Заболеваемость населения как отражение состояния природной среды».
12. Обсуждение темы «Аэрокосмические методы изучения состояния лесов».
13. Обсуждение темы «Проблемы загрязнения воздушного бассейна городов. Наиболее загрязненные города».

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

ЧАСТЬ 1, семестр 3.

Текущая аттестация №1-№2. Доклады с презентацией по темам: «Классификации загрязняющих веществ», «Основные виды химического загрязнения и загрязняющие вещества», «Классы опасности ЗВ, примеры ЗВ разных классов опасности, источники их поступления в ОС», «Экологическое нормирование», «Последствия загрязнения ОС соединениями фосфора», «Пестициды в ОС: пути поступления, последствия накопления в живых организмах», «Диоксины», «Радиоактивное загрязнение окружающей среды», «Современные проблемы качества питьевой воды на Земле», «Загрязнение гидросферы синтетическими поверхностно-активными веществами»; «Тяжелые металлы: антропогенное поступление и воздействие на ОС» (тяжелый металл – на выбор), «Загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом», «Загрязнение нефтью и нефтепродуктами Мирового океана», «Полициклические ароматические углеводороды», «Смог: условия образования, формирование химического состава, опасность для живых организмов».

14. Загрязнение окружающей среды нефтью и нефтепродуктами.
15. Полициклические ароматические углеводороды. Канцерогенные свойства ПАУ.
16. Загрязнение окружающей среды медью, никелем, цинком.
17. Загрязнение окружающей среды свинцом, кадмием, ртутью.
18. Кислотные осадки. Состав, особенности формирования, последствия выпадения.
19. Смог: условия образования, формирование химического состава, опасность для живых организмов.
20. Радиоактивное загрязнение окружающей среды.
21. Загрязнение экосистем нефтью и нефтепродуктами.

ЧАСТЬ 2, семестр 4.

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Понятие мониторинг. Классификация систем мониторинга по факторам и источникам воздействия. Блок-схема системы мониторинга и его место в системе управления состоянием природной среды.
2. Экологическая ситуация. Классификация экологических ситуаций. Критерии и показатели экологической ситуации.
3. Какие глобальные экологические проблемы являются результатом загрязнения окружающей среды?
4. Что понимают под загрязнением окружающей среды?
5. Мониторинг вод суши. Организация сети контрольных пунктов.
6. Мониторинг Мирового океана. Принципы организации и показатели контроля.
7. Международные стандарты в экологическом нормировании.
8. Глобальный фоновый мониторинг. Цель и основные задачи. Исторический мониторинг, объекты наблюдений.
9. Нормативы качества в экологическом нормировании.
10. Радиационный мониторинг. Основные модификации дистанционного агрогаммаметода.
11. Мониторинг почвенного покрова. Глобальные и региональные задачи, методы и показатели контроля.
12. Локальный мониторинг. Организация системы мониторинга воздушного бассейна городов.
13. Классификация экологической обстановки.
14. Принципы организации аэрокосмического мониторинга лесов.
15. Мониторинг снежного покрова и ледников. Организация системы наблюдений разного уровня, особенности получения и обработки полевого материала.
16. Формы наблюдения и показатели качества поверхностных вод.
17. Международные стандарты в экологическом нормировании.
18. Физическое загрязнение.
19. Радиационный мониторинг.
20. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Цель создания, задачи, уровни.
21. Природная индикация загрязнения окружающей среды и ее связь с мониторингом.

22. По каким объектам изучается фоновое глобальное загрязнение геосистем?
23. Фоновый мониторинг.
24. ИЗА и уровни загрязнения атмосферы.
25. ИЗВ и качество поверхностных вод.
26. Основные объекты изучения в биомониторинге.
27. Система основных понятий медико-экологического мониторинга. Нормативно-правовая база.

Шкала и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в 3м семестре – зачет (в устной форме)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: доклад с презентацией, тест)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: доклад с презентацией)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: доклад с презентацией)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в 4-м семестре – экзамен (в устной форме).

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: тест)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение

Навыки (владения, опыт деятельности)(виды оценочных средств: тест)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач
---------------------------------------------------------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Зачет / экзамен проводится по итогам текущей аттестации (включая выполнение всех практических работ) и устного опроса. При отсутствии у обучающегося выполненной одной или нескольких практических работ на зачете/экзамену студенту предоставляется возможность выполнить весь объем учебной работы до устного опроса в пределах нормативного времени, отведенного на прием устного зачета/экзамена. При невыполнении указанного условия, учебный план считается невыполненным, обучающемуся выставляется оценка «незачет»/ «неудовлетворительно».

8. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

- 1) Богдановский Г.А. Химическая экология. М. МГУ, 1994, 237 с.
- 2) Вредные химические вещества. Справ. Изд./ А.Н.Бандман, Г.А. Гудзовский и др.; под ред. В.А. Филова и др. – Л.: Химия,1988. – 512 с.
- 3) Вредные химические вещества. Справ. Изд./ А.Н.Бандман, Н.В.Волкова, Т.Д.Грехова и др.; под ред.В.А. Филова и др. – Л.: Химия,1989. – 592 с.
- 4) Вредные химические вещества. Справ. Изд./ Т.П. Арбузова,м Л.А.Базарова и др.; под ред. Б.А. Курляндского – Л.: Химия,1992.—432 с.
- 5) Евсеев А.В. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие. М.: Географический факультет, 2010.
- 6) Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984.
- 7) Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. Словарь-справочник. Москва, Просвещение,1992.
- 8) Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию, Уч. Пос. 1994, М., Высш. шк., 400 с.
- 9) Экологический мониторинг / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 408 с.

Дополнительная литература:

- 1) Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М.: Научный мир, 2003.
- 2) Вторжение в природную среду. Оценка воздействия (основные положения и методы) / Под ред. Ретеюма А. Ю. М., 1983.
- 3) Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // Изв. АН СССР. Сер. географ. 1975. №3. С.13-25.
- 4) Душкова Д. О., Евсеев А. В. Экология и здоровье человека: региональные исследования на европейском Севере России. — Географический факультет МГУ Москва, 2011. — С. 192.

- 5) Загрязнение воздуха и жизнь растений. Под ред. М. Трешоу. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 536 с.
- 6) Исаев А.С., Сухих В.И., Калашников Е.Н. и др. Аэрокосмический мониторинг лесов. М.: Наука, 1991, 240 с.
- 7) Исидоров В.А. Экологическая химия, Уч. Пос., С-Пб., Химиздат, 2001, 304 с.
- 8) Кац Я.Г., Комарова Н.Г., Ушакова И.С. Экологические основы природопользования. Словарь-справочник москвича., М., Изд-во МГУ, 2000, 208 с.
- 9) Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Смоленск: Маджента, 2003.
- 10) Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении, М., Высшая школа, 1998, 287с.
- 11) Максименко Ю.Л., Горкина И.Д. Оценка воздействия на окружающую среду. М.: Издательство РЭФИА, 1996.
- 12) Методы экологического мониторинга качества сред жизни и оценки их экологической безопасности: учебное пособие / О.И. Бухтояров, Н.П. Несговорова, В.Г.Савельев, Г. В. Иванцова, Е.П. Богданова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2015. – 239 с.
- 13) Мотузова Г.В., Безуглая О.С. Экологический мониторинг почв. Учебник для ВУЗов. Москва: Академический проект, Гаудеамус, 2007.
- 14) Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. СПб, 2006.
- 15) Павлов А.Н. Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность. М.: Гелиос АРВ, 2002.
- 16) Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. Учебное пособие. М., Астрель-2000, 1999, 768 с.
- 17) Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. М., Финансы и статистика, 2000, 672 с.
- 18) Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений / Под ред. Ю.А.Израэля. М.: Наука, 2001.
- 19) Ретеюм А.Ю. Управление окружающей средой по ИСО 14001. М.: Хорион, 2006.
- 20) Тинсли Н. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде, М. Мир, 1982 г.
- 21) Человек и среда его обитания, Хрестоматия под ред. Г.В.Лисичкина и Н.Н.Чернова, 2003, М., Мир, 460 с.
- 22) Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учебное пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. – Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2013. – 303 с.
- 23) Burger J., 2006: Bioindicators: Types, Deveelopment, and Use in Ecological Assessment and Research. Environmental Bioindicators 1: 22–39.
- 24) Kördel W., H. Garelick B. M. Gawlik et al. Substance-related environmental monitoring strategies regarding soil, groundwater and surface water - an overview. Environmental Science Pollution Research, March 2012, Volume 19. DOI: 10.1007/s11356-013-1531-2
- 25) Markert B., 2008: From biomonitoring to integrated observation of the environment – the multi-markered bioindication concept. Ecological Chemistry and Engineering. 15(3): 315–330.

Перечень лицензионного программного обеспечения

- Не лицензионное ПО: (ГИС, Ворд, Эксель)

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- поисковая система научной информации www.scopus.com
 - электронная база научных публикаций www.webofscience.com
 - Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
 - Информационная база ВИНТИ РАН. Библиотека ВИНТИ РАН: <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>
 - Информационная база ФГУП ФЦГС «Экология». Информационно-аналитические материалы по санитарно-гигиеническим и рыбохозяйственным нормативам загрязняющих веществ <http://www.ecoinfo.ru/>
 - Информационная система «Экология пресных вод России» <http://ecograde.belozersky.msu.ru/library/>
 - Информационный сайт экологической библиотеки Ecolife <http://www.ecolife.ru/>
 - Научная библиотека МГУ <http://www.msu.ru/libraries/>
 - Электронная библиотека Сибирского отделения РАН <http://emag.iis.ru/>
 - Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Все об ОВОС (<http://oboc.narod.ru/ovos.htm>)
 - Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. М, 1998 (<http://www.ecobest.ru>)
 - Сайт Института мировых природных ресурсов: www.wri.org
 - Сайт Программы ООН по окружающей среде: www.unep.org
 - Сайт Американского химического общества: Adivision of the American Chemical Society <http://www.cas.org/>
 - Сайт Европейского Агентства по охране окружающей среды: <http://www.epa.gov>

Описание материально-технической базы
Учебная аудитория с мультимедийным проектором

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Евсеев Александр Васильевич, в.н.с., д.г.н.; преподаватели: — Евсеев Александр Васильевич, в.н.с., д.г.н., Воробьевская Елена Леонидовна, с.н.с., к.г.н.

11. Разработчики программы: Евсеев А.В., в.н.с., д.г.н.; Воробьевская Елена Леонидовна, с.н.с., к.г.н.