

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 16.10.2023 14:04:50
Уникальный программный идентификатор:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01.10 УРБОЭКОЛОГИЯ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили
Форма обучения

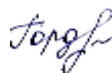
Биология и экология
Очная

Нижний Тагил
2022

Рабочая программа дисциплины «Урбоэкология». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2022. – 17 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018).

Авторы: канд. биол. наук, доцент каф. ЕНФМ



В. А. Гордеева

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 17 июня 2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой ЕНФМ



О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 21 июня 2022 г., протокол № 9.

Председатель методической комиссии



В. А. Гордеева

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2022.
© Гордеева Валентина Андреевна, 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план.....	5
4.3. Содержание дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методические материалы.....	9
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	9
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов-экологов знаний о предмете и методах урбоэкологии; ознакомление с экологическими проблемами современных городов, методами изучения городской среды.

Задачи:

- 1) сформировать представление об основных компонентах урбоэкосистем (растительный и животный мир, почва, поверхностные и подземные воды, воздушные массы и т.п.) и их роли в формировании комфортной городской среды;
- 2) сформировать знания и практические навыки в области мониторинга урбоэкосистем при решении вопросов природоохранного обустройства территорий, мелиорации и рекультивации ландшафтов, создания объектов ландшафтной архитектуры в урбанизированной среде.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Урбоэкология» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и экология». Дисциплина Б1.В.01.10 «Урбоэкология» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Биология». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Дисциплина ориентирована на изучение экологических проблем урбанизации. Тесно взаимодействует с такими науками как «Региональная экология», «Биоиндикация», «Экологическая токсикология» и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биология, экология)
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- причины и закономерности образования урбанизированных территорий; причины роста городов;
- последствия воздействия городской среды на человека и естественные биоценозы;
- экологические проблемы городов;
- уязвимость городов при техногенных катастрофах и основные пути снижения экологической опасности на урбанизированных территориях;

уметь:

– осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учётом специфики природно-климатических условий.

владеть:

- методикой проведения мониторинга городской среды;
- навыками исследовательской деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	46
Лекции	16
Лабораторные работы	20
Практические работы	10
Самостоятельная работа	35
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	27

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
1. Введение. Город как антропогенная экологическая ниша.		2			4	
2. Урбанизация среды: исторический обзор.		2	2		6	
3. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду. Экологическая специфика городской среды.		2			4	Оценка активности студентов на занятии
4. Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки.		2	2	4		Оценка активности студентов на занятии
5. Растительные сообщества городской среды.		2	2	4	2	

6. Системы мониторинга, как слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды.		2		6	4	Оценка активности студентов на занятии
7. Экологический мониторинг состояния городской среды и мониторинг состояния зелёных насаждений города.		2		6	5	Оценка активности студентов на занятии
8. Основы аркологии.		2	4		10	Оценка активности студентов на занятии
экзамен	27					
итого	108	16	10	20	35	

Практические занятия

№ раздела	Наименование практических (семинарских) занятий	Кол-во ауд. часов
Тема 2	Урбанизация среды: исторический обзор.	2
Тема 4.	Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки.	2
Тема 5.	Растительные сообщества городской среды.	2
Тема 8.	Основы биоэкологических зданий	4
	Итого:	10

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование практических (семинарских) занятий	Кол-во ауд. часов
Тема 4.	Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки.	4
Тема 5.	Растительные сообщества городской среды.	4
Тема 6.	Системы мониторинга, как слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды.	6
Тема 7.	Экологический мониторинг состояния городской среды и	6

	мониторинг состояния зелёных насаждений города.	
	Итого:	20

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Введение. Город как антропогенная экологическая ниша. Лекция 1 (2 часа)

Предмет и задачи урбоэкологии. Определение города Ф. Ратцелем, характерные черты поселений городского типа. Урбанизация как процесс, основные причины и закономерности образования урбанизированных территорий. Город и окружающая природная среда - взаимосвязь и особенности взаимодействия. Воздействие городской среды на человека (уровень интенсивности, специфика), положительные и отрицательные стороны жизни в городе.

Тема 2. Урбанизация среды: исторический обзор. Лекция 2 (2 часа)

Переход древних охотников и собирателей к производящему хозяйству (земледелию и скотоводству), оседлому образу жизни и создание поселений. Черты первых городов древнего мира (Египет, Месопотамия). Расцвет урбанизации в древнем Китае, на Ближнем востоке и в Античном мире. Древнегреческие города-государства и города Римской империи. Особенности урбанизации в Средневековье. Средневековые города Европы (А. Пиренн) и Руси (П. Смирнов). Причины и источники интенсификации процессов урбанизации в новое время. Индустриализация и рост городов.

Историческое развитие городов. Города Древнего мира и Средневековья. Города индустриальной и постиндустриальной эпох. Практическое занятие 1 (2 часа).

Тема 3. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду. Экологическая специфика городской среды. Лекция 3 (2 часа)

Города - "территориальные фокусы" интенсивного замещения естественных биогеоценозов урбо- и антропоценозами. Интенсивность и область влияния города на прилегающие территории. Комплексный характер и специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на население городов, урбоэкологический стресс.

Тема 4. Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки. Лекция 4 (2 часа)

Изменение геологической среды и нарушенность территорий. Изменение поверхностной гидрографической сети и подземных водотоков. Загрязнение почвенного покрова чужеродными химическими элементами, твердыми бытовыми и промышленными отходами. Загрязнение атмосферы: основные источники загрязнения, отличительные особенности загрязнения воздушной среды городов автомобильным транспортом. Загрязнение и истощение водных ресурсов. Климат и формирование микроклимата городской среды. Экологическая опасность видимых гомогенных и "агрессивных" полей в современной городской архитектуре, видеоурбоэкология. Социально-психологические факторы городской среды.

Физические факторы загрязнения окружающей среды. Практическое занятие 2 (2 часа).

Шумы и вибрации, источники шума, вибраций и специфика их воздействия. Опасности, связанные с загрязнением урбанизированных территорий электромагнитными

и электростатическими полями, источники полей. Города как источники теплового загрязнения окружающей среды. Источники радиационного загрязнения урбанизированных территорий.

Оценка влияния автотранспорта на экологическую безопасность городской среды. Лабораторное занятие 1 (4 часа).

Тема 5. Растительные сообщества городской среды. Лекция 5 (2 часа)

Роль зеленых насаждений в жизни городов. Устойчивость растений к антропогенным воздействиям. Растительность в городе и её санитарно-гигиеническая роль. Озелененность урбанизированных территорий как индикатор их экологического благополучия. Проблемы сохранения природных ландшафтов лесопаркового защитного пояса городов.

Город как сложная полиструктурная система. Практическое занятие 3 (2 часа).

Особенности городской флоры и фауны. Зеленые насаждения: функции и классификации. Фауна городов и пути ее формирования. Урбанизированные биотопы.

Система озелененных территорий города Лабораторное занятие 2 (4 часа).

Тема 6. Системы мониторинга, как слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды. Лекция 6 (2 часа)

Системы мониторинга. Меры, принимаемые муниципальными властями по охране зеленых насаждений города.

Тема 7. Экологический мониторинг состояния городской среды и мониторинг состояния зелёных насаждений города. Лекция 7 (2 часа)

Организация работ по мониторингу окружающей среды и зелёных насаждений.

Площадки наблюдений (точки исследования). Обоснование адекватного выбора численности объектов наблюдения, их размещение в плане города. Геохимическая оценка городских почв. Технология полевых исследований. Камеральная обработка результатов.

Методика дендрологического обследования городских зеленых насаждений. Категории состояния хвойных и лиственных пород. Лабораторная работа (4 часа).

Определение накопления органического вещества в растениях Лабораторная работа (2 часа).

Тема 8 Основы аркологии. Лекция 8 (2 часа)

Понятия. Исторические предпосылки появления термина. Гигиенические нормы для помещений. Особенности действия экологических факторов в помещениях. Гигиенические нормы для помещений.

Экологическая оценка помещений. Практическое занятие 4 (2 часа).

Гигиеническая оценка качества внутренней среды помещений. Функциональные зоны жилого помещения.

Биоэкологичные здания Практическое занятие 5 (2 часа).

Сравнительная характеристика эстетического оформления и функционального содержания биоэкологичных зданий. Современные биоэкологичные здания мира.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по дисциплине «Урбоэкология» целесообразно построить с использованием традиционного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются наиболее общие вопросы и формируются основы теоретических знаний по дисциплине. Лекционные занятия должны стимулировать познавательную активность студентов, поэтому в ходе лекций необходимо обращение к примерам, взятым из практики, включение проблемных вопросов и ситуаций. В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные формы и методы обучения: • лекции (лекция-визуализация, проблемные лекции, интерактивные лекции), семинарские занятия, лабораторные занятия • подготовка докладов и сообщений, создание учебных презентаций; • объяснительно-иллюстративное обучение с элементами проблемного изложения, информационное и проектное обучение, личностно-ориентированное, дискуссии, методы группового решения творческих задач, решение ситуационных задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических и лабораторных занятий (10 часов практических занятий)

Практическое занятие 1. Историческое развитие городов. Города Древнего мира и Средневековья. Города индустриальной и постиндустриальной эпох (2 часа). Знакомство с древними городами Византии, Месопотамия, Египта. Проведение сравнительного анализа основных достижений эпохи. Просмотр видеофильма о древних городах мегаполисах: Париж и Лондон.

Практическое занятие 2. Физические факторы загрязнения окружающей среды (2 часа).

Задание: подготовить сообщение по данной теме.

Примерная тематика: шумы и вибрации, источники шума, вибраций и специфика их воздействия. Опасности, связанные с загрязнением урбанизированных территорий электромагнитными и электростатическими полями, источники полей. Города как источники теплового загрязнения окружающей среды. Источники радиационного загрязнения урбанизированных территорий.

Практическое занятие 3. Город как сложная полиструктурная система (2 часа).

Задание: подготовить сообщение по данной теме.

Примерная тематика: особенности городской флоры и фауны. Зеленые насаждения: функции и классификации. Фауна городов и пути ее формирования. Урбанизированные биотопы.

Практическое занятие 4. Экологическая оценка помещений (2 часа).

Задание: подготовить сообщение по данной теме.

Примерная тематика: гигиеническая оценка качества внутренней среды помещений. Функциональные зоны жилого помещения.

Практическое занятие 5. Биоэкологичные здания (2 часа).

Дискуссия по теме: Сравнительная характеристика эстетического оформления и функционального содержания биоэкологичных зданий. Просмотр видеофильмов по теме: Современные биоэкологичные здания мира. Обсуждение общих идей и отличительных особенностей, связанных с географическим положением.

20 часов лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1. Оценка влияния автотранспорта на экологическую безопасность городской среды (4 часа).

Провести сравнительную оценку загруженности улиц города различными видами автотранспорта. Сравнить дневную и недельную загруженность улиц.

Лабораторное занятие 2. Система озелененных территорий города (4 часа).

Провести сравнительную оценку степени озеленения городских улиц различными видами кустарников и деревьев.

Лабораторная работа 3. Методика дендрологического обследования городских зеленых насаждений (4 часа).

Провести оценку состояния хвойных и лиственных пород городской среды по разным фенотипическим показателям.

Лабораторная работа 4. Определение накопления органического вещества в растениях (2 часа).

Провести оценку содержания сухого органического вещества методом сухого озоления различных органов растений городской среды.

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Таблица 4

Темы разделов	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудит.	Самост.		
1. Введение. Город как антропогенная экологическая ниша.		2		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
2. Урбанизация среды: исторический обзор.		4		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.

3. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду. Экологическая специфика городской среды.		2		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
4. Компоненты и факторы окружающей городской среды, критерии и показатели их оценки.		8		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
5. Растительные сообщества городской среды.		8		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
6. Системы мониторинга, как слежения, прогноза и принятия оперативных решений по улучшению качества среды.		8		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
7. Экологический мониторинг состояния городской среды и мониторинг состояния зелёных насаждений города.		8		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
8. Основы аркологии		6		Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Экзамен	27		35	Подготовка к экзамену	Опрос на экзамене
Итого	108	46			

6.3 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

В процессе преподавания дисциплины «Урбоэкология» предполагается осуществление текущего контроля знаний студентов на практических и лабораторных занятиях. Текущий контроль качества усвоения знаний ориентирован на усвоение понятийного аппарата, понимание содержательной сущности изучаемых процессов и явлений. Текущий контроль позволяет выявить не только качество знаний студентов, но и их способность применить эти знания к решению практических задач. Использование различных форм текущего контроля способствует:

- пониманию самим студентом качества знаний по предмету, позволяет ему учесть свои сильные и слабые стороны при подготовке к итоговой аттестации;
- планированию и организации самостоятельной работы;
- формированию навыков работы с научной и методической литературой;
- объективной оценке знания и уровня учебной мотивации каждого студента.

Эффективность работы на практических занятиях оценивается по степени усвоения теоретического материала, овладения практическими навыками, умения обосновать и высказать свою точку зрения по проблемным вопросам в ходе дискуссии.

Результаты текущей аттестации позволяют бакалавру получить представление о собственном уровне знаний по предмету, анализировать свои сильные и слабые стороны, понять, на какие разделы дисциплины ему следует обратить внимание при подготовке к зачету.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в 7 семестре. Во время экзамена студенты отвечают на вопросы теоретического характера.

Во время аттестаций проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- усвоение базовых понятий курса;

умение иллюстрировать теоретические положения примерами из практики с привлечение регионального компонента в случае необходимости.

Вопросы к экзамену:

1. Что изучает экология городской среды (урбоэкология), каковы основные задачи этой науки? Охарактеризовать урбанизацию, как процесс антропогенного развития, назвать основные причины и закономерности образования урбанизированных территорий.
2. Каковы основные черты городов древности? Назовите причины и условия, послужившие толчком к началу урбанизации в Древнем мире.
3. Охарактеризуйте первопричины появления средневековых городов. Чем отличались города Средневековья от индустриальных городов Нового времени?
4. Чем Вы можете обосновать экологическое значение управления процессом урбанизации?
5. В чем выражается специфика влияния неблагоприятных экологических факторов на население города? Как Вы понимаете выражение урбоэкологический стресс?
6. Каким образом городская среда влияет на геологическую среду, почвенный покров, поверхностную гидрографическую сеть, подземные водотоки?
7. В чем выражаются отличительные особенности загрязнения воздушной среды городов? Каким образом города влияют на загрязнение и истощение водных ресурсов? Охарактеризуйте основные источники загрязнения на территории Вашего города.
8. Обоснуйте негативное влияние шумового, вибрационного электромагнитного и электростатического загрязнения городской среды. Назовите источники шума, вибраций и электромагнитных полей в Вашем городе.

9. Что вы знаете об опасности радиационного загрязнения городской среды? Дайте характеристику источников радиационного загрязнения.
10. Какова роль теплового загрязнения городской среды в формировании микроклимата? Какие еще факторы оказывают влияние на формирование микроклимата урбанизированных территорий?
11. Что такое видеоурбоэкология? В чем заключается экологическая опасность видимых гомогенных и "агрессивных" полей в современной городской архитектуре?
12. Какова роль зеленых насаждений в жизни города? Почему не все виды растений могут произрастать на урбанизированных территориях?
13. Охрана зеленых насаждений города.
14. Инвентаризация городских зеленых насаждений. Цель, методика, средства.
15. Оценка стоимости зеленых насаждений. Методика оценки стоимости зеленых насаждений и исчисление размера убытков, вызываемых их повреждением и (или) уничтожением на территории города.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная:

1. Вершинин В. Л. Экология города [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Л. Вершинин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 88 с. — 978-5-7996-1349-5. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66221.html>
2. Исхаков Ф. Ф. Урбоэкология: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Ф.Ф. Исхаков, А.А. Кулагин, Г.А. Зайцев. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. 223 с Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70169>
3. Капица Е. А. Урбоэкология: учебное пособие для студентов направлений подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», 35.03.01 «Лесное дело» [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 68 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94730>
4. Сазонов Э. В. Экология городской среды : Учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 380 с. — Серия : Университеты России. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/CD4C3619-4B05-4C45-BDF5-DF54E7B5D36E>

Дополнительная:

1. Кругляк В. В. Урбоэкология и мониторинг среды Ч. 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Кругляк, Н.П. Карташова. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛТУ, 2010. — 92 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4063>
2. Голицын А. Н. Экология вашего дома [Электронный ресурс] / А.Н. Голицын. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 238 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8645.html>
3. Харламова М. Д. Твердые бытовые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учеб. пособие для академического бакалавриата / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под ред. М. Д. Харламовой. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 231 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/4A9A008F-2B04-49C2-AE40-C50664924F53>
4. Экология городской среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Кононович [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2005. — 81 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17004.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория, аудитория для практических занятий – № 301.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
4. Презентации к лекциям и семинарским занятиям.
5. Аудитория для лабораторных занятий – № 407А.
6. Химические реактивы и посуда для проведения лабораторных исследований