



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА***

Научная специальность  
2.10.2. Экологическая безопасность

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации


Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации               |
| Кафедра             | Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности |
| Курс                | 2  |
| Семестр             | 3  |

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 11.05.2022 г. № 445)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности  
29.01.2026, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.В. Сомова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ПЕиС  
02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 Е.А. Волкова

Рецензент:

и.о. зам. руководителя Уральского межрегионального управления  
Росприроднадзора,  А.А. Лавриков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Сомова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Сомова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.В. Сомова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Экологическая инфраструктура» являются:

- формирование научных знаний и навыков, необходимых для обеспечения и восстановления устойчивой экологической инфраструктуры;
- приобретение практических знаний в области создания и поддержания экологической инфраструктуры, чтобы сформировать здоровую среду обитания и достичь состояния экологического равновесия.

### **2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экологическая инфраструктура» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|       |   |
|-------|---|
|       |   |
| КНС-1 | Способен разрабатывать принципы создания новых технологий экологической безопасности и эксплуатации объектов различного назначения в условиях техногенеза; принципы управления и функционирования экологически безопасных природно-техногенных систем |
| КНС-2 | Способен развивать системы экологического мониторинга и критерии экологической безопасности природно-технических систем и экологически безопасные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии   |

### 3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 42 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 30 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |             | Самостоятельная работа студента | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---------|--|-------------|---------------------------------|---|
|   |         | Лек.   | практ. зан. |                                 |   |
| 1. Раздел 1   |         |  |             |                                 |   |
| 1.1 Экологические кризисы. Трансграничные и импактные вопросы формирования благоприятной среды жизнедеятельности                                    | 3       | 3  | 4           | 5                               | Семинар-дискуссия   |
| Итого по разделу  |         | 3  | 4           | 5                               |   |
| 2. Раздел 2   |         |  |             |                                 |   |
| 2.1 Экологическая инфраструктура от отдельных зданий и инженерных сооружений до масштабов страны  | 3       | 4  | 4           | 5                               | Семинар-дискуссия   |
| Итого по разделу  |         | 4  | 4           | 5                               |   |
| 3. Раздел 3   |         |  |             |                                 |   |
| 3.1 Материальная основа формирования благоприятной среды жизнедеятельности города. Крупные технологические системы инфраструктуры в масштабе страны | 3       | 4  | 4           | 10                              | Семинар-дискуссия   |
| Итого по разделу  |         | 4  | 4           | 10                              |   |
| 4. Раздел 4   |         |  |             |                                 |   |
| 4.1 Природные ресурсы и их устойчивое потребление. Экологичные строительные материалы   | 3       | 4  | 4           | 5                               | Семинар-дискуссия   |
| Итого по разделу  |         | 4  | 4           | 5                               |   |
| 5. Раздел 5   |         |  |             |                                 |   |
| 5.1 Контроль и управление качеством среды при природоохранном обустройстве территорий   | 3       | 6  | 5           | 5                               | Решение кейсов  |
| Итого по разделу  |         | 6  | 5           | 5                               |   |
| Итого за семестр  |         | 21   | 21          | 30                              | зачёт   |
| Итого по дисциплине   |         | 21   | 21          | 30                              | зачет   |

#### **4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 1.

#### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) а) Основная литература:**

1. Мананков, А. В. Урбоэкология и техносфера : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06909-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585770> (дата обращения: 20.02.2026).

2. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебник для вузов / Э. В. Сазонов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16234-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584796> (дата обращения: 20.02.2026).

3. Зеленская, Т. Г. Урбоэкология : учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, В. А. Халико. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462260> (дата обращения: 20.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Коротченко, И. С. Урбоэкология и мониторинг : учебное пособие / И. С. Коротченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 159 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018069-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2128025> (дата обращения: 20.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Пинаев, В. Е. Развитие "зеленой экономики" и стратегическая экологическая оценка [Интернет-журнал "Науковедение", Вып. 1, 2014, стр. -]. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/475260> (дата обращения: 28.02.2023)

2. Исмаилов, Н. М. Основы экологии и экологической цивилизованности. В вопросах и ответах : учеб. пособие / Н.М. Исмаилов, Л.С. Гордина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 644 с. - ISBN 978-5-16-107174-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996528> (дата обращения: 28.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Скачкова, М. Е. Введение в градостроительную деятельность. Нормативно-правовое и информационное обеспечение : учебное пособие / М. Е. Скачкова, М. Е. Монастырская ; под редакцией М. Е. Монастырской. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3283-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111895> (дата обращения: 28.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Глухов, А. Т. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов : учебное пособие / А. Т. Глухов, А. Н. Васильев, О. А. Гусева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-3622-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115487> (дата обращения: 28.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Митягин, С. Д. Территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории : учебное пособие / С. Д. Митягин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4050-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/123672> (дата обращения: 28.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007       | бессрочно              |
| 7Zip                        | свободно распространяемое | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>         |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |

**Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации**

**КНС-1: Способен разрабатывать принципы создания новых технологий экологической безопасности и эксплуатации объектов различного назначения в условиях техногенеза; принципы управления и функционирования экологически безопасных природно-техногенных систем**

***Теоретические вопросы***

1. Среда жизни человека и ее сохранение при помощи экологической инфраструктуры. Проблемы и решения сохранения среды жизни.
2. Традиционная инфраструктура - подоснова производства. Производственная и социальная инфраструктура.
3. Экологическая инфраструктура, обеспечивающая условия сохранения среды жизни человека. Взаимодействующие между собой освоенные и естественные территории.
4. Современные проблемы обустраиваемой планеты.
5. Экологические постулаты. Преимущество мягкого управления природой и исключения цепных реакций жесткого управления.
6. Экологическая этика. Экологические права и обязанности жителя города.

***Перечень семинарских вопросов***

1. Устойчивое развитие, ее недостатки, анализ выполнения. Основные достижения развитых стран в движении к устойчивому развитию. Проблемы слаборазвитых стран.
2. Национальные и локальные программы действий по созданию здоровой городской среды.
3. Глобальная экология, учение о биосфере. Загрязнения и их влияние на экосистему планеты. Борьба с загрязнениями среды жизни.
4. Устойчивое строительство для целей устойчивого развития.
5. Экологический каркас территории. Разнообразие экологических каркасов растущих урбанизированных территорий. Роль зеленых коридоров в масштабе страны и крупных регионов.
6. Экологическое равновесие между освоенными и естественными территориями, сохранение невозобновимых природных ресурсов и использование возобновимых ресурсов в экологически допустимых пределах.

***Дополнительные вопросы***

1. Экологизация традиционной инфраструктуры города.
2. Невозобновимые и возобновимые природные ресурсы.
3. Экосистемы и их реакции на воздействия.
4. Описание основных экологических постулатов (законов, правил, принципов), имеющих непосредственное отношение к экологической инфраструктуре, решению проблем повышения качества среды жизни и ее сохранению.
5. Системы, предупреждающие и ликвидирующие неблагоприятные явления природы и социального дискомфорта.
6. Крупные технологические системы экологической инфраструктуры.
7. Необходимые площади природных и культурных ландшафтов города.
8. Основные направления обеспечения роста природных территорий в результате природообустройства.
9. Здания и сооружения, создающие здоровую и красивую архитектурно – ландшафтную среду городов.
10. Преимущественное потребление возобновимых ресурсов.

**Кейс 1. Дендрофлора Детского парка. (по Т.Ю. Петрищевой)** Информация. Елец – город Липецкой области, располагается в условиях умеренноконтинентального климата с продолжительным теплым летом и относительно холодной зимой. Средняя температура января – 10,1°, июля + 19,7°. Характеристика численности населения как показателя возможной рекреационной нагрузки: на территории города проживает 110,4 тысяч человек, плотность населения составляет 1696 человека на кв. км. В центре города расположен Детский парк, на равнинном рельефе, окружен в основном по периметру одноэтажной жилой застройкой. На улицах по периметру парка движение автотранспорта не интенсивное, имеется ряд ограничений для проезда транспорта. Территория парка имеет прямоугольную форму, спланирован не регулярно, т.е. не симметрично. По периметру парка и в центральной части имеются аллеи древесных насаждений, вдоль которых сооружены дорожки с асфальтовым покрытием. В процессе существования объекта образовались стихийные дорожки и тропинки, которые приводят к чрезмерному переуплотнению почвы и разрушению травяного покрова. В центре парка организована зона аттракционов и площадка для организованных массовых игр детей с асфальтовым покрытием. Имеются цветники, выполняющие декоративную функцию. Структура насаждений – одноярусная. Наиболее старыми насаждениями являются рядовые посадки липы сердцевидной, клена остролистного, клена ясенелистного, каштана конского, ясеня обыкновенного, вяза гладкого, а также единичные экземпляры дуба черешчатого. Наиболее молодой является рядовая посадка робинии псевдоакации, отдельно стоящие деревья берёзы бородавчатой, единичные экземпляры ели колючей, рябины обыкновенной, груши обыкновенной. К сожалению, хвойные породы в насаждениях не представлены (за исключением одного экземпляра ели колючей), что ухудшает санитарно-экологические качества объекта и снижает его декоративность, особенно в зимний период времени. Многие экземпляры деревьев нуждаются в санитарной обрезке, т.к. имеют засохшие и обломанные ветви. Парк характеризуется невысоким биоразнообразием.

Частота встречаемости видов дендрофлоры: 1) клён остролистный, или платановидный – 30 (16,5 %), 2) липа сердцевидная – 29 (15,9 %), 3) каштан конский – 28 (15,4 %) 4) робиния псевдоакация, или робиния обыкновенная (акация белая) – 27 (14,8 %), 5) клён ясенелистный, или американский – 18 (9,9 %), 6) вяз гладкий – 14 (7,7 %), 7) берёза бородавчатая – 12 (6,59 %), 8) ясень обыкновенный – 10 (5,5 %), 9) клён равнинный, или полевой, или Неклён – 5 (2,75 %), 10) черёмуха обыкновенная – 4 (2,2 %), 11) дуб черешчатый – 2 (1,1 %), 12) рябина обыкновенная – 1 (0,5 %), 13) груша обыкновенная – 1 (0,5 %), 14) ель колючая – 1 (0,5 %).

Задания. 1. По представленному списку видов дендрофлоры Детского парка г.Елец Липецкой области дайте анализ биоразнообразия и видовой структуре парка как антропогенной экосистемы. Какие виды встречаются чаще? Почему? 2. Составьте диаграмму по предлагаемым данным. 3. Предложите мероприятия и проект по восстановлению парка.

**КНС-2: Способен развивать системы экологического мониторинга и критерии экологической безопасности природно-технических систем и экологически безопасные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии**

***Теоретические вопросы***

1. Формирование концепции экологизации на основе использования экологических постулатов, экологической этики, урбоэкологии, архитектурно-строительной экологии.
2. Сокращение и утилизация отходов в городах. Основные направления решения этих проблем
3. Природная и архитектурно - ландшафтная среда городов. Новая экологическая красота зданий и города.
4. Система потребностей и проблема их обеспечения с учетом высокого качества среды жизни и сохранения природы. Естественные, экономические, трудовые, социальные, этнические потребности и проблемы их экологизации.

5. Совокупность природных охраняемых территорий как часть экологической инфраструктуры, повышающей качество среды жизни (заповедники, заказники, национальные и природные парки, зеленые зоны, парковые и защитные леса, памятники природы и пр.).

6. Экологическое равновесие освоенных и естественных территорий. Экологическое зонирование.

#### ***Перечень семинарских вопросов***

1. Совокупность природных и культурных ландшафтов города. Экологический каркас города. Зеленые коридоры. Роль экологического каркаса города и зеленых коридоров в создании среды жизни.

2. Природоохранные и природосберегающие здания и инженерные сооружения.

3. Экологическая реставрация и реконструкция. Приемы экологичной реставрации нарушенных ландшафтов (экологичная рекультивация нарушенных территорий, восстановление качества почвенно-растительного слоя, воды, воздуха).

4. Экологичные строительные материалы. Деление строительных материалов по степени экологичности. Выбор строительных материалов на основе их экологичности, возобновимости, возможности последующей утилизации.

5. Эколого-экономический мониторинг. Геоинформационные системы. Система многоуровневого мониторинга качества среды жизни. Геоинформационные системы контроля качества среды жизни.

6. Оценка состояния среды жизни. Система городских индикаторов выдерживаемого развития - измеряемых величин ряда параметров развития города.

#### **Кейс 2. Пространственная структура ценозов (по Т.Ю. Петрищевой)**

Информация.

Ярусность представляет собой вертикальную структуру биоценоза. При совместном обитании растений, разных по высоте, фитоценоз часто приобретает четкое ярусное сложение: ассимилирующие надземные органы растений и подземные их части располагаются в несколько слоев, по-разному используя среду. В обычном широколиственном лесу в среднем можно выделить от 6 до 12 ярусов, в зависимости от видового разнообразия экосистемы. Мозаичность представляет собой горизонтальную структуру биоценоза. И зависит от видовой структуры, плотности распределения популяций на ареале и т.п. Воргольское – одно из урочищ заповедника Липецкой области - Галинья гора. Это одно из красивейших мест области. На территории урочища обитают ряд редких видов растений и животных, располагаются меловые скалы. Благодаря высоким рекреационным показателям это место часто используют туристы и скалолазы.



Задания.

1. Вспомните, какие ярусы составляют сообщество типичного широколиственного леса. Составьте его вертикальную структуру, используя ниже перечисленные виды животных и растений: жужелицы, дятел, мокрицы, синица большая, дуб черешчатый, мох кукушкин лен, калина обыкновенная, бересклет бородавчатый, тля, ландыш майский, боровик, норы кроликов и барсуков, крот, сколопендра, боярышник, липа мелколистная, поползень обыкновенный, неясыть обыкновенная, певчий дрозд, сныть обыкновенная, жук-навозник, дождевой червь, гриб трутовик, листовертка, черемуха.
2. Используя данные карт, составьте мозаичную структуру одного из районов области. Опишите особенности ареала и типы популяций растений и животных, обитающих в пределах анализируемой территории.
3. Опишите изображенную на фото экосистему. Какой эффект наблюдается? И как это связано с биоразнообразием? Какие лимитирующие факторы могут возникнуть в рамках данной экосистемы.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экологическая инфраструктура» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения аспирантами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

*Для получения зачета по дисциплине обучающийся прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.*

Оценка «не зачтено» выставляется аспиранту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у аспиранта нет.