

**О. Д. Лукашевич, С. А. Филчев**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**  
**(в строительстве)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный архитектурно-строительный университет»

**О.Д. Лукашевич, С.А. Филичев**

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ (в строительстве)**

Учебно-методическое пособие

Томск  
Издательство ТГАСУ  
2020

УДК 504.09(075.32)

ББК 20.1я723

Л84

**Лукашевич, О.Д.**

Л84

Инженерная экология (в строительстве) : учебно-методическое пособие / О.Д. Лукашевич, С.А. Филичев. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2020. – 94 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-93057-943-7

Учебно-методическое пособие к практическим работам по дисциплине «Инженерная экология (в строительстве)» предназначено для обучения студентов направления 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специалитет). Пособие может быть использовано при проведении занятий по экологическим разделам различных дисциплин для студентов инженерных специальностей всех форм обучения, в организации исследовательской работы студентов при изучении вопросов рационального природопользования, применения и совершенствования природозащитных технологий и технических средств.

УДК 504.09(075.32)

ББК 20.1я723

**Рецензенты:**

**Е.М. Хромова**, докт. техн. наук, зав. кафедрой охраны труда и окружающей среды Томского государственного архитектурно-строительного университета;

**Н.А. Осипова**, канд. хим. наук, доцент отделения школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

ISBN 978-5-93057-943-7

© Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2020

© Лукашевич О.Д.,  
Филичев С.А., 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	5
<b>Введение</b> .....	12
<b>1. Содержание теоретических и практических занятий</b> .....	13
<b>2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и их выполнению</b> .....	17
2.1. Комментарии к основным терминам, использующимся в описании заданий к практическим работам .....	17
2.2. Требования к содержанию и оформлению отчетов по практическим работам .....	19
<b>3. Основное содержание практических занятий</b> .....	20
<b>Заключение</b> .....	37
<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	39
<b>Приложение 1. Составление экологического тезауруса: методические аспекты</b> .....	43
<b>Приложение 2. Организация учебной информации в виде интеллект-карты</b> .....	47
<b>Приложение 3. Строительная экология</b> .....	49
<b>Приложение 4. Экологическая дискуссия на тему «Экологические законы, характеризующие функционирование экосистем, всегда работают в окружающей среде»</b> .....	55
<b>Приложение 5. Отходы строительства и их вторичное использование</b> .....	58
<b>Приложение 6. Проведение экологических дебатов</b> .....	60
<b>Приложение 7. Экологические дебаты на тему «Если мы не справимся с отходами, то отходы справятся с нами!»</b> .....	70

<b>Приложение 8.</b> Экологические дебаты на тему «Научно-технический прогресс ведет к краху биосферы».....	75
<b>Приложение 9.</b> Экологические дебаты на тему «Можно ли в городе сохранить в первозданном виде малые реки и другие участки дикой природы?» .....	83
<b>Приложение 10.</b> Анализ и решение экологических проблем методом Case study.....	91

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Инженерная экология (в строительстве)» входит в состав базовой части основных профессиональных образовательных программ подготовки специалистов направления обучения 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»).

Для строительных специальностей экологические знания имеют особое значение, поскольку строительная отрасль оказывает значительное влияние, главным образом – негативное, на ландшафты и экосистемы. Дисциплина «Инженерная экология (в строительстве)» направлена, прежде всего, на формирование у студента экологического мировоззрения и способности оценки своей будущей профессиональной деятельности с природоохранной позиции.

Программа дисциплины предусматривает выполнение студентами очной формы обучения значительного объема практических работ и самостоятельной работы по освоению теоретических вопросов, касающихся рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Итоговым контролем является проведение зачета по дисциплине. Студент допускается к сдаче зачета после выполнения практических работ, составления и защиты с зачетом преподавателем отчетов к этим работам, выполнения контрольной работы (в форме ответов на вопросы индивидуального задания) и защиты реферата в форме доклада по самостоятельно выполненной презентации в Power Point. Зачет проводится в устной или письменной форме и включает подготовку и ответы на теоретические вопросы. При необходимости возможна дистанционная форма сдачи зачета.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## *Раздел 1. Экология – система наук. Предмет инженерной экологии. Предмет строительной экологии*

**Тезаурус:** экосистема, биосфера, техносфера, ноосфера, урбанизация, окружающая среда, природа, экологическая ниша, техногенная среда, антропогенные экологические факторы, экологическая безопасность, экологический риск, экологические нормативы, экологические стандарты, охрана окружающей среды, экологизация (промышленности, образования), природные ресурсы, природопользование, рациональное природопользование, наилучшие доступные технологии (НДТ).

### **Темы практических занятий**

1.1. Формирование техногенной среды. Взаимосвязи в системе «окружающая среда – предприятие строительной отрасли».

1.2. Комплексное использование сырья и отходов: проблемы, опыт, перспективы.

1.3. Решение экологических задач методами технического творчества.

## *Раздел 2. Экологическая безопасность и инженерная защита атмосферы*

**Тезаурус:** атмосфера, тропосфера, стратосфера, загрязнение атмосферы, парниковый эффект, парниковые газы, кислотные осадки, смог, озоновый экран (слой), озоновая дыра, предельно допустимый выброс

### **Темы практических занятий**

2.1. Качество окружающей среды. Качество жизни. Экологические нормативы. Использование ПДК, ПДВ для обеспечения экологической безопасности в строительстве и ЖКХ.

2.2. Экозащитная техника и технологии. Инновационные разработки в области методов снижения техногенного воздействия предприятий.

### ***Раздел 3. Экологическая безопасность и инженерная защита гидросферы***

**Тезаурус:** гидросфера, водно-экологический кризис, природная вода, круговорот воды, водопотребление, водоснабжение, водопользование, водоохранная зона, качество воды, вода питьевая, вода подземная, вода сточная, водоподготовка, очистка воды, предельно допустимый сброс.

#### **Темы практических занятий**

3.1. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. Очистка воды и стоков.

3.2. Методы контроля состава и свойств природных вод. Оценка качества воды.

### ***Раздел 4. Экологическая безопасность и инженерная защита литосферы***

**Тезаурус:** литосфера, почва, почвенный горизонт, плодородие, гумус, земельные ресурсы, почвенная эрозия, деградация почвы, ландшафт, рельеф, агроэкосистема, рекультивация почв, мелиорация, удобрение, пестицид, биогеохимический круговорот, горная порода, минерал, недра, недропользование.

#### **Темы практических занятий**

4.1. Рекультивация нарушенных при строительстве территорий.

4.2. Природный, культурный, измененный, деградированный ландшафт. Управление ландшафтом. Застройка неудобий (оврагов, лощин, склонов).

### ***Раздел 5. Способы уменьшения загрязнения окружающей среды твердыми отходами***

**Тезаурус:** твердые коммунальные отходы (ТКО), радиоактивные отходы, переработка отходов, утилизация, рециклинг, безотходные и малоотходные технологии, мусоросжигательный завод, свалка, полигон для хранения/захоронения твердых ком-

мунальных отходов (ТКО), вторичные ресурсы, техногенное сырье, ресурсосберегающие технологии.

#### **Темы практических занятий**

5.1. Рост количества твердых отходов как экологическая проблема. Способы минимизирования объемов отходов. Управление строительными отходами.

5.2. Инженерные решения защиты окружающей среды при работе с отходами. Разработка и внедрение энергоэффективных, безотходных и безводных технологических процессов.

### ***Раздел 6. Организация на предприятии работ по ресурсосбережению и охране окружающей среды***

**Тезаурус:** система экологических стандартов, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическая сертификация, ресурсосбережение, энергоэффективность, технология, «чистая» технология (pure technology), экологические инновации, санитарные правила и нормы (СанПиН), строительные нормы и правила (СНиП).

#### **Темы практических занятий**

6.1. Экологическая служба предприятия. Задачи, направления работы и развития. Система экологических стандартов. Применение ISO 14 000.

6.2. Инженерные решения в области ресурсосберегающих технологий в строительстве.

6.3. Благоустройство рекреаций – особо охраняемых природных территорий.

6.4. Инженерные решения по защите от шума в городской и производственной среде.

### ***Раздел 7. Экологическая безопасность строительных материалов и изделий***

**Тезаурус:** экологическая безопасность; типы безопасности: химическая, радиационная, биологическая, пожарная; токсичное вещество, канцерогенное вещество, экологически чистые

строительные материалы, экологически чистое производство, экологические требования, экологическая сертификация.

### **Темы практических занятий**

7.1. Технологические и экологические аспекты вовлечения в хозяйственный оборот строительных отходов.

## ***Раздел 8. «Зеленое» (экологически безопасное) строительство в контексте устойчивого развития***

**Тезаурус:** зеленое строительство, биосферо-совместимый город, биофильный город, бионика, устойчивое развитие города, социальная среда, зона санитарной охраны, шум, озеленение, парк, лесопарк, интродукция, особо охраняемая территория, контроль в области окружающей среды (экологический контроль), лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов, нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, природный каркас города.

### **Темы практических занятий**

8.1. «Живой» дом. Разработка мини-проекта «зеленого» здания (с использованием элементов энергосберегающих, биосферо-совместимых технологий).

8.2. Защита рефератов (доклад с презентацией).

*Учебное издание*

*Лукашевич Ольга Дмитриевна  
Филичев Сергей Александрович*

**ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ  
(в строительстве)**

Учебно-методическое пособие

Редактор Г.Г. Семухина  
Технический редактор Н.В. Удлер

Подписано в печать 24.12.2020.  
Формат 60×84/16. Бумага офсет. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 5,46. Уч.-изд. л. 4,95.  
Тираж 150 экз. Первый завод 89 экз. Зак. № 139.

Изд-во ТГАСУ, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.  
Отпечатано с оригинал-макета в ООП ТГАСУ.  
634003, г. Томск, ул. Партизанская, 15.