

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Техносферная и экологическая безопасность»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
Б1.О.16 «ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

*для специальности*  
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

*по специализации*  
«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и  
оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Техносферная и экологическая безопасность»  
Протокол № 5 от «17» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Техносферная и  
экологическая безопасность»  
«17» декабря 2024 г.

Т.С. Титова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«16» января 2025 г.

А.А. Воробьев

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» (Б1.О.16) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «11» августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 935.

Целью изучения дисциплины «Инженерная экология» является получение знания об экологии как о науке, синтетически объединяющей достижения различных отраслей естествознания, определяющей подход к комплексному исследованию закономерностей развития биосферы; представление о видах антропогенного воздействия и экологических проблемах современности; обоснование проведения контрольно-нормативных мероприятий, используемых при оценке воздействия объектов различного назначения, в том числе и железнодорожного транспорта на окружающую среду.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить структуру биосферы, экосистемы; взаимодействие организмов и окружающей среды;
- изучить экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы;
- изучить экозащитные техники и технологии, используемые в отрасли;
- изучить основы экологического права.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
<p>УК-8.1.1 <b>Знает</b> опасные и вредные факторы и принципы организации безопасности труда на предприятии</p> <p>УК-8.2.1 <b>Умеет</b> идентифицировать и анализировать влияния опасных и вредных факторов</p> <p>УК-8.2.2 <b>Умеет</b> планировать и организовывать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения</p> <p>УК-8.3.1 <b>Владеет</b> методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности.</p>	<p>Обучающийся <i>знает</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды антропогенного воздействия на окружающую среду в ходе профессиональной деятельности;</li> <li>– принципы организации экологической безопасности на производстве.</li> </ul> <p>Обучающийся <i>умеет</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду;</li> <li>– анализировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду;</li> <li>– планировать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</li> <li>– организовывать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения</li> </ul> <p>Обучающийся <i>владеет</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обеспечения безопасности окружающей среды;</li> <li>– средствами обеспечения безопасности окружающей среды.</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	12
– лекции (Л)	6
– практические занятия (ПЗ)	6
– лабораторные работы (ЛР)	6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, К
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечания: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (К).

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы экологии	<b>Лекция 1</b> Организм и окружающая среда. Основные понятия экологии. Экологические факторы. Закон толерантности. Биогеоценоз. Трофические цепи. Закон пирамиды.	УК-8.1.1
		<b>Лекция 2</b> Биосфера Определение, строение и границы биосферы. Функции живого вещества.	УК-8.1.1
		Лабораторная работа №1. Определение обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами. (4 часа)	УК-8.2.1 УК-8.2.2
		Лабораторная работа №2. Изучение влияния экотоксикантов на организм человека (4 часа)	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лабораторная работа №3. Задания по разделу «Биосфера». (6 часов)	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала, подготовка к лабораторным работам	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
2	Обеспечение экологической безопасности в	<b>Лекция 3</b> Правовые основы охраны окружающей среды Природоохранное законодательство. Нормативно-	УК-8.1.1

	Российской Федерации	техническая база.	
		<b>Лекция 4</b> Виды ответственности за экологические правонарушения.	УК-8.1.1
		Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала	УК-8.1.1
3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	<b>Лекция 5</b> Воздействие человека и производства на окружающую среду Основные принципы природопользования. Факторы воздействия. Методы обеспечения равновесия в природе. Уровни воздействия на окружающую среду.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2
		<b>Лекция 6</b> Контроль состояния окружающей среды Методы контроля состояния окружающей среды. Санитарно-защитные зоны.	УК-8.1.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 7</b> Физическое загрязнение окружающей среды. Шум. Основные характеристики, классификация шума. Нормирование. Меры борьбы с шумовым загрязнением.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 8</b> Электромагнитное загрязнение среды. Характеристики и методы защиты.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 9</b> Атмосфера Состав и строение атмосферы. Основные источники загрязнения и неблагоприятного воздействия на атмосферу. Нормативы качества атмосферного воздуха.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2
		<b>Лекция 10</b> Защита атмосферы от выбросов загрязняющих веществ. Плата за загрязнение окружающей среды. Пылеуловители. Очистка от газообразных выбросов.	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 11</b> Гидросфера Основные источники загрязнения и воздействия на гидросферу. Нормативы качества водных объектов.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2
		<b>Лекция 12</b> Защита гидросферы от сбросов загрязняющих веществ. Методы и средства защиты гидросферы.	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 13</b> Литосфера Состав почв. Источники загрязнения литосферы.	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<b>Лекция 14</b> Защита литосферы Защита почвенного покрова. Недра и их защита	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 15</b> Отходы Классификация отходов. Класс опасности отходов. Утилизация и переработка отходов.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		<b>Лекция 16</b> Размещение отходов на поверхности земли. Свалки и полигоны. Плата за размещение отходов.	УК-8.1.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лабораторная работа №4. Определение величины	УК-8.1.1

	индекса загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА). Определение величины индекса загрязнения воды (ИЗВ) и класса качества воды в поверхностных водоемах. (4 часа)	УК-8.2.1
	Лабораторная работа №5. Определение массового выброса пыли в атмосферу, расчет уровня загрязнения атмосферы. (6 часов)	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
	Лабораторная работа №6. Определение основных рабочих характеристик систем очистки выбросов или сточных вод. (4 часа)	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
	Лабораторная работа №7. Определение величины предотвращенного экологического ущерба. (4 часа)	УК-8.1.1 УК-8.2.2
	Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала, подготовка к лабораторным работам	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основы экологии	<b>Лекция 1.</b> Организм и окружающая среда. Биосфера. (1 час) Основные понятия экологии. Экологические факторы. Закон толерантности. Биогеноценоз. Трофические цепи. Закон пирамиды. Биосфера.	УК-8.1.1
		Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала.	УК-8.1.1
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	<b>Лекция 2.</b> Правовые основы охраны окружающей среды (1 час) Природоохранное законодательство. Нормативно-техническая база. Виды ответственности за экологические правонарушения.	УК-8.1.1
		Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала.	УК-8.1.1

3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	<b>Лекция 3.</b> Воздействие человека и производства на окружающую среду (4 часа) Основные принципы природопользования. Факторы воздействия. Методы обеспечения равновесия в природе. Уровни воздействия на окружающую среду. Методы контроля состояния окружающей среды. Санитарно-защитные зоны. Физическое загрязнение окружающей среды. Шум. Основные характеристики, классификация шума. Нормирование. Меры борьбы с шумовым загрязнением. Электромагнитное загрязнение среды. Характеристики и методы защиты. Атмосфера. Состав и строение атмосферы; основные источники загрязнения и неблагоприятного воздействия на атмосферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества атмосферного воздуха. Гидросфера. Основные источники загрязнения и воздействия на гидросферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества водных объектов. Литосфера. Состав и значение почв; экозащитная техника и технологии; защита почвенного покрова. Отходы. Классификация отходов. Класс опасности отходов. Утилизация и переработка отходов. Свалки и полигоны. Плата за размещение отходов.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лабораторная работа №1. Определение уровня загрязнения атмосферы по результатам анализа загрязнений атмосферы выбросами от котельной (6 часов)	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Контрольная работа №1. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами от автотранспорта	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2
		Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала, подготовка к лабораторным работам.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

Таблица 5.3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основы экологии	4	-	14	11	29
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	4	-	-	9	13
3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	24	-	18	20	62
	<b>Итого</b>	32	-	32	40	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						108

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основы экологии	1	-	-	15	16
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	1	-	-	15	16
3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	4	-	6	62	72
	<b>Итого</b>	6	-	6	92	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						108

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются специальные помещения

66-102

Учебная лаборатория

- рН-метры
- титровальные столы
- ФЭК
- 16 посадочных мест

66-103

Учебная лаборатория

- рН-метры
- титровальные столы
- ФЭК
- 16 посадочных мест

66-201

Лекционная аудитория

- комплекс мультимедийного оборудования
- демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
- 48 посадочных мест

66-202

Экологическая лаборатория

- комплекс мультимедийного оборудования
- 20 посадочных мест

66-204

Лаборатория моделирования биосферных процессов

- компьютеры (8 шт.)
- 8 посадочных мест

2-407

Аудитория для самостоятельной работы

- 7 посадочных мест с ПК

1-110-3

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: MS (Windows, Office), Антивирус Касперского.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональной базе данных:

Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

8.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в учебном процессе не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Основы экологической безопасности: учеб. пособие / Н. А. Бабак [и др.]; -СПб.: ПГУПС, 2014. -140 с.

2. Прикладная экология: учеб. пособие / Н. А. Бабак, И.А. Горшкова, О.Ю. Макарова -СПб.: ПГУПС, 2014. -55 с.

3. Основы экологии: учеб. пособие по курсу "Экология" к вып. лаб. раб. для всех специальностей /Н. А. Бабак [и др.]; -СПб.:ПГУПС,2011. -160 с.

4. Физическое загрязнение окружающей среды: учеб. пособие / Н. А. Бабак [и др.]; -СПб.: ПГУПС, 2012. -53 с.

5. Юферева Л. М. Система органов государственного управления в области охраны окружающей среды в Российской Федерации: учеб. пособие, Ч. 1 / Л. М. Юферева, Е. А. Шилова. -СПб: ПГУПС, 2010. -25 с.

6. Юферева Л. М. Система органов государственного управления в области охраны окружающей среды в Российской Федерации: учеб. пособие, Ч. 2 / Л. М. Юферева, Е. А. Шилова. -СПб: ПГУПС, 2010. -46 с.

7. Городков А.В. Экология визуальной среды. [Электронный ресурс] / А.В. Городков, С.И. Салтанова. — Электрон.дан. — СПб: Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4868> — Загл. с экрана.

8.6. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,  
доцент кафедры «Техносферная и  
экологическая безопасность»

А.М. Тинус

«17» декабря 2024 г.