

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.17 «ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

*для специальности*

*23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных  
тоннелей»*

*по специализациям:*

*«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»*

*«Тоннели и метрополитены»*

*«Строительство магистральных железных дорог»*

*«Мосты»*

Форма обучения – очная, заочная

*«Строительство дорог промышленного транспорта»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Трансферная и экологическая безопасность*»

Протокол № 6 от 29 января 2025 г.

Заведующий кафедрой

«*Трансферная и экологическая  
безопасность*»

29 января 2025 г.

\_\_\_\_\_ *Т.С. Титова*

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Мосты»

27 февраля 2025 г.

\_\_\_\_\_ *С. В. Чижов*

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Строительство дорог  
промышленного транспорта»

27 февраля 2025 г.

\_\_\_\_\_ *А. Ф. Колос*

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Строительство  
магистральных железных дорог»

27 февраля 2025 г.

\_\_\_\_\_ *С. В. Шкурников*

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Тоннели и  
метрополитены»

27 февраля 2025 г.

\_\_\_\_\_ *А. П. Ледяев*

Руководитель ОПОП ВО

по специализации «Управление техническим  
состоянием железнодорожного пути»

27 февраля 2025 г.

\_\_\_\_\_ *А.В. Романов*

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Инженерная экология» (Б1.О.17) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с изменениями, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 27 февраля 2023 года № 208.

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 образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

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 в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтах	
УК-8.1.1 <b>Знает</b> опасные и вредные факторы и принципы организации безопасности труда на предприятии	Обучающийся <i>знает</i> : – виды антропогенного воздействия на окружающую среду в ходе профессиональной деятельности; – принципы организации экологической безопасности на производстве.
УК-8.2.1 <b>Умеет</b> идентифицировать и анализировать влияния опасных и вредных факторов	Обучающийся <i>умеет</i> : – идентифицировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду; – анализировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду.

### 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)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для заочной формы обучения:

Таблица 4.2

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8
В том числе:	
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, К
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

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. Биосфера. Основные понятия экологии. Экологические факторы. Закон толерантности. Биогеоценоз. Трофические цепи. Закон пирамиды. Биосфера.	УК-8.1.1
		Лабораторная работа №1. Определение обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами.	УК-8.2.1
		Лабораторная работа №2. Изучение влияния экотоксикантов на организм человека	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		Лабораторная работа №3. Задания по разделу «Биосфера». (4 часа)	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
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	<b>Лекция 2</b> Правовые основы охраны окружающей среды. 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	<p><b>Лекция 3</b> Воздействие человека и производства на окружающую среду</p> <p>Основные принципы природопользования. Факторы воздействия. Методы обеспечения равновесия в природе. Уровни воздействия на окружающую среду. Методы контроля состояния окружающей среды. Санитарно-защитные зоны.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p><b>Лекция 4</b> Физическое загрязнение окружающей среды</p> <p>Шум. Основные характеристики, классификация шума. Нормирование. Меры борьбы с шумовым загрязнением. Электромагнитное загрязнение среды. Характеристики и методы защиты.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p><b>Лекция 5</b> Атмосфера</p> <p>Состав и строение атмосферы; основные источники загрязнения и неблагоприятного воздействия на атмосферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества атмосферного воздуха.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p><b>Лекция 6</b> Гидросфера</p> <p>Основные источники загрязнения и воздействия на гидросферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества водных объектов.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p><b>Лекция 7</b> Литосфера</p> <p>Состав и значение почв; экозащитная техника и технологии; защита почвенного покрова.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p><b>Лекция 8</b> Отходы</p> <p>Классификация отходов. Класс опасности отходов. Утилизация и переработка отходов. Свалки и полигоны. Плата за размещение отходов.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p>Лабораторная работа №4. Определение величины индекса загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА). Определение величины индекса загрязнения воды (ИЗВ) и класса качества воды в поверхностных водоемах.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p>Лабораторная работа №5. Определение массового выброса пыли в атмосферу, расчет уровня загрязнения атмосферы.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p>Лабораторная работа №6. Определение основных рабочих характеристик систем очистки выбросов или сточных вод.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p>Лабораторная работа №7. Определение величины предотвращенного экологического ущерба.</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>
		<p>Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала, подготовка к лабораторным работам</p>	<p>УК-8.1.1 УК-8.2.1</p>

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. (0,5 часа) Основные понятия экологии. Экологические факторы. Закон толерантности. Биогеоценоз. 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 (0,5 часа) 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 (3 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
		Лабораторная работа №1. Определение уровня загрязнения атмосферы по результатам анализа загрязнений атмосферы выбросами от котельной (4 часа)	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		Контрольная работа №1. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами от автотранспорта	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

## 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	2	-	8	11	21
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	2	-	-	5	7
3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	12	-	8	20	40
	<b>Итого</b>	16	-	16	36	68
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.)						72

Для заочной формы обучения:

Таблица 5.4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основы экологии	0,5	-	-	10	10,5
2	Обеспечение экологической безопасности в Российской Федерации	0,5	-	-	10	10,5
3	Антропогенное воздействие на окружающую среду	3	-	4	40	47
	<b>Итого</b>	4	-	4	60	68
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.)						72

## 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:

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

2. Электронно-библиотечная система 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.

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://elanbook.com/book/4868> — Загл. с экрана.

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

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. - URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. 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

«29» января 2025 г.