

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  
«Техносферная и экологическая безопасность»

Протокол № 6 от «29» января 2025 г.

Заведующий кафедрой  
«Техносферная и экологическая  
безопасность»  
«29» января 2025 г.

Т.С. Титова

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«Мосты»

«27» февраля 2025 г.

С.В. Чижов

Руководитель ОПОП ВО  
«Строительство магистральных  
железных дорог»  
«27» февраля 2025 г.

С.В. Шкурников

Руководитель ОПОП ВО  
«Тоннели и метрополитены»  
«27» февраля 2025 г.

А.П. Ледяев

Руководитель ОПОП ВО  
«Управление техническим  
состоянием железнодорожного  
пути»  
«27» февраля 2025 г.

А.В. Романов

Руководитель ОПОП ВО  
«Строительство дорог  
промышленного транспорта»  
«27» февраля 2025 г.

А.Ф. Колос

## **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
<p><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</p>	
<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>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> </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)	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) В том числе:	8
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	4
– 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  Основные принципы природопользования. Факторы воздействия. Методы обеспечения равновесия в природе. Уровни воздействия на окружающую среду. Методы контроля состояния окружающей среды. Санитарно-защитные зоны.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p><b>Лекция 4</b> Физическое загрязнение окружающей среды  Шум. Основные характеристики, классификация шума. Нормирование. Меры борьбы с шумовым загрязнением. Электромагнитное загрязнение среды. Характеристики и методы защиты.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p><b>Лекция 5</b> Атмосфера  Состав и строение атмосферы; основные источники загрязнения и неблагоприятного воздействия на атмосферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества атмосферного воздуха.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p><b>Лекция 6</b> Гидросфера  Основные источники загрязнения и воздействия на гидросферу; экозащитная техника и технологии; нормативы качества водных объектов.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p><b>Лекция 7</b> Литосфера  Состав и значение почв; экозащитная техника и технологии; защита почвенного покрова.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p><b>Лекция 8</b> Отходы  Классификация отходов. Класс опасности отходов. Утилизация и переработка отходов. Свалки и полигоны. Плата за размещение отходов.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<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>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p>Лабораторная работа №5. Определение массового выброса пыли в атмосферу, расчет уровня загрязнения атмосферы.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p>Лабораторная работа №6. Определение основных рабочих характеристик систем очистки выбросов или сточных вод.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		<p>Лабораторная работа №7. Определение величины предотвращенного экологического ущерба.</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1
<p>Самостоятельная работа – работа по изучению теоретического материала, подготовка к лабораторным работам</p>	УК-8.1.1 УК-8.2.1		

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. (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 (общая трудоемкость, час.)</b>						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 (общая трудоемкость, час.)</b>						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://e.lanbook.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.