

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
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Протокол № 5 от «04» февраля 2026 г.

Заведующий кафедрой

«Техносферная и

экологическая безопасность»

«04» февраля 2026 г.

Т.С. Титова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«04» февраля 2026 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
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
УК-8.1.1 Знает опасные и вредные факторы и принципы организации безопасности труда на предприятии УК-8.2.1 Умеет идентифицировать и анализировать влияния опасных и вредных факторов УК-8.2.2 Умеет планировать и организовывать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения УК-8.3.1 Владеет методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности.	Обучающийся <i>знает</i>: – виды антропогенного воздействия на окружающую среду в ходе профессиональной деятельности; – принципы организации экологической безопасности на производстве. Обучающийся <i>умеет</i>: – идентифицировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду; – анализировать влияния опасных и вредных факторов на окружающую среду; – планировать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; – организовывать мероприятия в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения Обучающийся <i>владеет</i>: – методами обеспечения безопасности окружающей среды; – средствами обеспечения безопасности окружающей среды.

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	Лекция 1 Организм и окружающая среда. Основные понятия экологии. Экологические факторы. Закон толерантности. Биогеоценоз. Трофические цепи. Закон пирамиды.	УК-8.1.1
		Лекция 2 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	Лекция 3 Правовые основы охраны окружающей среды Природоохранное законодательство. Нормативно-	УК-8.1.1

	Российской Федерации	техническая база.	
		Лекция 4 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	Лекция 5 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
		Лекция 6 Контроль состояния окружающей среды Методы контроля состояния окружающей среды. Санитарно-защитные зоны.	УК-8.1.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лекция 7 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
		Лекция 8 Электромагнитное загрязнение среды. Характеристики и методы защиты.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лекция 9 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
		Лекция 10 Защита атмосферы от выбросов загрязняющих веществ. Плата за загрязнение окружающей среды. Пылеуловители. Очистка от газообразных выбросов.	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лекция 11 Гидросфера Основные источники загрязнения и воздействия на гидросферу. Нормативы качества водных объектов.	УК-8.1.1 УК-8.2.1 УК-8.2.2
		Лекция 12 Защита гидросферы от сбросов загрязняющих веществ. Методы и средства защиты гидросферы.	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лекция 13 Литосфера Состав почв. Источники загрязнения литосферы.	УК-8.1.1 УК-8.2.1
		Лекция 14 Защита литосферы Защита почвенного покрова. Недра и их защита	УК-8.2.2 УК-8.3.1
		Лекция 15 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
		Лекция 16 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	Лекция 1. 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	Лекция 2. 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	Лекция 3. 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
	Итого	32	-	32	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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
	Итого	6	-	6	92	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						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. Харламова, А. В. Промышленная экология: Электронное учебное пособие / А. В. Харламова, Р. Г. Ахтямов, А. В. Лыщик. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2025. – 101 с. – ISBN 978-5-7641-2073-7. – EDN JABWXX.

2. Харламова, А. В. Виды и технологии мониторинга в области техносферной безопасности: электронное учебное пособие / А. В. Харламова, Р. Г. Ахтямов, Н. А. Горбунова. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2024. – 93 с. – ISBN 978-5-7641-2028-7. – EDN PMFGNU.

3. Харламова, А. В. Экотоксикология: Учебное пособие / А. В. Харламова. – Санкт-Петербург: Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2023. – 58 с. – ISBN 978-5-7641-1923-6. – EDN FROTYQ.

4. Инженерная экология: учебное пособие / Н. А. Политаева, А. В. Щур, Д. В. Виноградов, А. В. Шемякин. — Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2023. — 181 с. — ISBN 978-5-7422-8456-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/494162> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Никулин, В. Б. Инженерная экология: учебное пособие / В. Б. Никулин. — Рязань: РГРТУ, 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310550> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Инженерная экология : учебное пособие / Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова, Т. Г. Зеленская [и др.]. — Ставрополь: СтГАУ, 2022. — 140 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400226> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Васюкова, А. Т. Экология : учебник для вузов / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 180 с. — ISBN 978-5-507-52893-6. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462269> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Зеленская, Т. Г. Экология: учебное пособие / Т. Г. Зеленская, Е. Е. Степаненко, В. А. Халикова. — Ставрополь: СтГАУ, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/462332> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Прикладная экология: учебное пособие для вузов / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-507-50917-1. — Текст : электронный //

Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487703> (дата обращения: 09.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 [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,
ст. преп. кафедры «Техносферная и
экологическая безопасность»

Гаврилова А.А.

«04» февраля 2026 г.