

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

Кафедра «Тоннели и метрополитены»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
*дисциплины*  
**Б1.В.7 «ОБЩИЙ КУРС ТОННЕЛЕЙ»**  
для специальности  
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»  
по специализации  
«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт – Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Тоннели и метрополитены»  
Протокол № 6 от «15» января 2025 г.

Заведующий кафедрой  
«Тоннели и метрополитены»

«15» января 2025 г.

\_\_\_\_\_ А.П. Ледяев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«15» января 2025 г.

\_\_\_\_\_ А.Ф. Колос

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Общий курс тоннелей» (Б1.В.7) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 27 февраля 2023 г. №208 и на основе требований к выпускнику по специальности 23.05.06 – «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Строительство дорог промышленного транспорта» Института Ленгипротранспуть филиал АО «Росжелдорпроект», подписанные заместителем директора филиала по производству Зайцевым А.А.

Целью изучения дисциплины является формирование у выпускника профессиональных знаний и умений в области строительства тоннелей, способствующих решению проектно-изыскательских, проектно-конструкторских, организационно-управленческих, экспертных, надзорных, инспекционно-аудиторских, научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение требований действующей нормативной документации;
- изучение основных требований к плану и продольному профилю железнодорожных тоннелей;
- изучение методов инженерных изысканий, применяемых при проектировании и строительстве тоннелей;
- изучение конструкций обделок железнодорожных тоннелей, сооружаемых горным и щитовым способами;
- изучение методов статического расчета обделок тоннелей, сооружаемых горным способом;
- изучение способов вентиляции тоннелей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета 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.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Организация деятельности по проектированию объектов транспортной инфраструктуры	
ПК-4.2.4 Умеет проводить освидетельствование объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет проводить освидетельствование объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта
ПК-4.3.3 Имеет навыки разработки проектной и рабочей документации на узлы и элементы объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта	Обучающийся имеет навыки разработки проектной и рабочей документации на узлы и элементы объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта
ПК-6 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	

ПК-6.1.1 Знает нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог	Обучающийся знает нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог
ПК-6.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог	Обучающийся знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	42
– лекции (Л)	14
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	26
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72 / 2

### 5. Содержание и структура дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Тоннели – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей	<b>Лекция 1:</b> Краткая история строительства тоннелестроения в России. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 1:</b> Выдача заданий Типовой задачи №1 «Построение продольного профиля железнодорожного тоннеля». Исходные данные для проектирования тоннелей.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Самостоятельная работа:</b> История тоннелестроения за рубежом. Основные достижения в области тоннелестроения.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
2	Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей.	<b>Лекция 2:</b> Задачи инженерно-геологических изысканий. Оценка природных факторов. Основные физико-механические свойства горных пород. Гидрогеологические условия. Подземные газы. Температура подземных выработок. Сейсмические воздействия. Горное давление.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 2:</b> Обоснование плана и продольного профиля тоннеля, мест входа в	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1

		тоннель. Заполнение таблицы под продольным профилем.	
		<b>Самостоятельная работа:</b> Инженерно-геодезические изыскания. Инженерно-экологические изыскания.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
3	Трасса и поперечное сечение железнодорожных тоннелей	<b>Лекция 3:</b> Поперечное сечение железнодорожных тоннелей. Общие требования. Габариты тоннелей и внутреннее очертание обделок.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 3:</b> Выдача заданий Типовой задачи №2 «Проектирование тоннельных обделок».	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 4:</b> Верхнее строение пути в тоннелях, водоотводные сооружения.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Самостоятельная работа:</b> Сравнение однопутных тоннелей с двухпутным.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей.	<b>Лекция 4.</b> Конструктивные формы тоннельных обделок. Материалы обделок, конструкции обделок железнодорожных тоннелей, толщина обделок. Защита тоннелей от подземных вод.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 5:</b> Проектирование тоннельных обделок. Наружное очертание тоннельных обделок. Конструкции обделок в скальных и полускальных грунтах.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 6:</b> Проектирование тоннельных обделок. Конструкции обделок в мягких и неустойчивых грунтах.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 7:</b> Расчет монолитных тоннельных обделок подковообразного очертания.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3
		<b>Практическое занятие 8:</b> Проверка Типовой задачи №1,2 « Построение продольного профиля железнодорожного тоннеля», «Проектирование тоннельных обделок»	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Самостоятельная работа:</b> Защита тоннелей от подземных вод.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	<b>Лекция 5:</b> Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом. Начальное напряженное состояние грунтового массива. Устойчивость незакрепленной выработки. Понятие о горном давлении. Статический расчет монолитных тоннельных обделок.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3
		<b>Практическое занятие 9:</b> Выдача заданий Типовой задачи №3 «Расчет тоннельных обделок». Определение действующих на тоннель нагрузок. Разработка расчетной схемы.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3
		<b>Практическое занятие 10:</b> Разработка расчетной схемы. Подготовка данных к расчету.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3
		<b>Практическое занятие 11:</b> Выполнение расчета обделки по методу Метрогипротранса. Проверка прочности сечений обделки (сравнение полу-	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3

		ченных по результатам расчета усилий с предельно допустимыми значениями усилий).	
		<b>Самостоятельная работа:</b> Вентиляция тоннелей.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
6	Технология сооружения тоннелей	<b>Лекция 6:</b> Способы сооружения тоннелей. Горный способ сооружения тоннелей. Схемы раскрытия забоя на полное сечение. Временная крепь. Разработка грунта. Погрузка и транспорт грунта.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 12:</b> Разработка конструкции тоннеля, сооружаемой щитовым способом. Экономическое сравнение вариантов.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 13:</b> Выдача заданий Типовой задачи №4 «Разработка конструкции портала без продольных стен».	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Лекция 7.</b> Щитовой способ походки тоннелей. Комплексная механизация работ.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1
		<b>Практическое занятие 14:</b> Проверка типовой задачи № 3,4 «Расчет тоннельных обделок», «Разработка конструкции портала без продольных стен». Проведение текущего контроля обучающихся – выполнение тестовых заданий. Подведение итогов текущего контроля.	ПК-4.2.4 ПК-4.3.3 ПК-6.1.1 ПК-6.1.3
		<b>Самостоятельная работа:</b> Основные принципы организации тоннельных работ.	ПК-4.3.3 ПК-6.1.1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Тоннельные пересечения – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей	2	2	0	2	6
2	Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей и геодезические работы при строительстве	2	2	0	4	8
3	Трасса и поперечное сечение железнодорожных тоннелей	2	4	0	6	12
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей.	2	8	0	6	16
5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	2	6	0	4	12
6	Технология строительства тоннелей	4	6	0	4	14
<b>Итого</b>		14	28	0	26	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 представлены 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 магистратуры по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, 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.

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:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- Система тестирования Qumo QClick;
- ПО «РК-6 (Учебная версия)».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных.

При изучении дисциплины профессиональные базы данных не используются.

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

- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.gost.ru/wps/portal](http://www.gost.ru/wps/portal), свободный. – Загл. с экрана.;

- Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.government.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- Российская газета – официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.
2. Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на ж.д. [Текст]: учебник для вузов ж.-д. транспорта / В. А. Копыленко и др. – Москва: УМК МПС РФ, 1999. – 687 с.
3. Фролов, Ю.С. Механика подземных сооружений [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. – 125 с.
4. Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на ж.д. [Текст]: учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.А. Копыленко и др. – Москва: УМК МПС РФ, 1999. – 687 с. Фролов Ю.С., Иванес Т.В. «Тоннели, сооружаемые горным способом», СПб, ПГУПС, 2006.
5. Иванес, Т.В. Тоннели, сооружаемые щитовым способом [Текст]: методические указания для курсового и дипломного проектирования / Т.В. Иванес, – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008. – 84 с.
6. Фролов, Ю.С. Проектирование и расчет обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес, А.Н. Коньков. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2005. – 88 с.
7. Голицынский, Д.М. Транспортные тоннели России (история строительства) [Текст] / Д.М. Голицынский. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

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: <http://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Промышленный портал UnderGroundExpert [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.undergroundexpert.info>, свободный.
4. Профессиональные справочные системы Техэксперт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cntd.ru>, свободный.
5. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), свободный.
6. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, свободный.
7. Электронная библиотека ПГУПС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://library.pgups.ru>, свободный.
8. Поисковая платформа Web of Science [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный.

Разработчик рабочей программы,  
доцент

В.Н. Кавказский

«15» января 2025 г.