

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.5 «ТОННЕЛЬНЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ,  
СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ТОННЕЛЕЙ»**

для специальности

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

по специализации

**«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт – Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена 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 ВО  
«15» января 2025 г.

\_\_\_\_\_

А.В. Романов

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях, содержание и ремонт тоннелей» (Б1.В.5) (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 Министерства образования и науки Российской Федерации № 218, с учетом профессионального стандарта «Специалист по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта», утвержденного «31» марта 2021 г., приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 197н, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является формирование у выпускника профессиональных знаний и практических умений и навыков в области проектирования основных элементов тоннельных пересечений, технологии строительства и эксплуатации тоннелей.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение требований действующей нормативной документации по проектированию, строительству и эксплуатации тоннелей;
- 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;
- изучение методов статического расчета обделок тоннелей;
- изучение способов вентиляции тоннелей;
- изучение основных технологических схем, используемых при сооружении тоннелей.
- изучение категорий технического состояния транспортных тоннелей и метрополитенов, основных дефектов сооружений и факторов, влияющих на их эксплуатационную надежность;
- изучение принципов организации работ по текущему содержанию транспортных тоннелей, состава документации на эксплуатируемые сооружения;
- изучение принципов проведения работ по определению категории технического состояния подземных сооружений, мониторингу их технического состояния;
- изучение технологий текущего и капитального ремонта транспортных 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-1: Организация выполнения работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути и земляного полотна железнодорожного транспорта	
ПК-1.1.4 Знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях	Обучающийся знает технические характеристики и конструктивные особенности верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях
ПК-3. Организация планирования и выполнения работ по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	
ПК-3.1.1. Знает нормативно-технические и руководящие документы по организации, планированию и контролю выполнения работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся знает нормативно-технические и руководящие документы по организации, планированию и контролю выполнения работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-3.1.2. Знает технологии выполнения работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся знает технологии выполнения работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-3.1.4. Знает требования локальных нормативных актов, предъявляемые к качеству выполняемых работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений	Обучающийся знает требования локальных нормативных актов, предъявляемые к качеству выполняемых работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений
ПК-3.2.1. Умеет принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях при организации, планировании и выполнении работ по текущему содержанию искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях при организации, планировании и выполнении работ по текущему содержанию искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-4. Контроль производственной и хозяйственной деятельности участков пути по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	
ПК-4.2.1. Умеет оценивать качество выполняемых работ по текущему содержанию искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет оценивать качество выполняемых работ по текущему содержанию искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-4.2.2. Умеет принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях при организации, планировании и выполнении работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет принимать оптимальные решения в нестандартных ситуациях при организации, планировании и выполнении работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-5. Анализ результатов производственной и хозяйственной деятельности участка пути	

по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	
ПК-5.1.1. Знает технологические процессы по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта	Обучающийся знает технологические процессы по текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта
ПК-5.1.2. Знает требования локальных нормативных актов, предъявляемые к качеству выполняемых работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений	Обучающийся знает требования локальных нормативных актов, предъявляемые к качеству выполняемых работ по текущему содержанию и ремонту искусственных сооружений
ПК-7: Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	
ПК-7.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей	Обучающийся знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей
ПК-7.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях	Обучающийся знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях
ПК-7.2.4 Умеет выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях	Обучающийся умеет выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях
ПК-7.3.4 Имеет навыки расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств	Обучающийся имеет навыки расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств

### 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

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, КП	3,КП

Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4
--------------------------------	---------	---------

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	124
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3, КП	3, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Тоннельные пересечения – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей	<b>Лекция 1:</b> Тоннельные пересечения – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей Структура объектов тоннельного пересечения.	ПК-1.1.4
		<b>Практическое занятие 1:</b> Исходные данные для проектирования тоннелей. Выдача заданий на курсовой проект.	ПК-1.1.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Краткая история строительства тоннелестроения в России.	ПК-1.1.4
2	Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей и геодезические работы при строительстве	<b>Лекция 2:</b> Задачи инженерно-геологических изысканий. Оценка природных факторов. Климатические условия. Рельеф и структура горного массива. Основные физико-механические свойства горных пород. Гидрогеологические условия. Подземные газы. Температура подземных выработок. Сейсмические воздействия. Тоннельная триангуляция. Подземная полигонометрия и ее назначение. Расположение и закрепление полигонометрических знаков. Высотная основа в подземных выработках. Разбивка продольной оси тоннеля	ПК-1.1.4
		<b>Практическое занятие 2:</b> Анализ инженерно-геологических условий участка тоннеля	ПК-1.1.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Инженерно-экологические изыскания.	ПК-1.1.4
3	Трасса и	<b>Лекция 3:</b> Трасса и поперечное сечение	ПК-7.1.2

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	поперечное сечение железнодорожных тоннелей	<p>железнодорожных тоннелей. Общие требования. Габариты тоннелей и внутреннее очертание обделок</p> <p><b>Практическое занятие 3:</b> Обоснование плана и продольного профиля тоннеля, мест входа в тоннель.</p> <p><b>Практическое занятие 4:</b> Заполнение таблицы под продольным профилем</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Расположение притоннельных сооружений.</p>	<p></p> <p>ПК-7.1.2</p> <p>ПК-7.1.2</p> <p>ПК-7.1.2</p>
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей	<p><b>Лекция 4,5:</b> Конструкции обделок, сооружаемых горным способом. Материалы обделок, конструкции обделок железнодорожных тоннелей, толщина обделок. Защита тоннелей от подземных вод.</p> <p><b>Практическое занятие 5:</b> Габариты и внутреннее очертание тоннельных обделок.</p> <p><b>Практическое занятие 6:</b> Наружное очертание тоннельных обделок</p> <p><b>Практическое занятие 7:</b> Верхнее строение пути в железнодорожных тоннелях. Разработка первого варианта конструкции тоннельной обделки</p> <p><b>Практическое занятие 8:</b> Разработка второго варианта конструкции тоннельной обделки. Оформление чертежей в соответствии с ЕСКД.</p> <p><b>Самостоятельная работа:</b> Конструкции порталов. Ниши и камеры.</p>	<p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-1.1.4 ПК-7.2.4</p>
5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	<p><b>Лекция 6,7:</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. Учет взаимодействия обделки с грунтовым массивом. Понятие об упругом отпоре грунта. Расчетные схемы и методы расчета монолитных обделок на заданные нагрузки. Определение нагрузок. Расчет обделки как упругой конструкции в упругой среде. Прочностные расчеты монолитных тоннельных обделок</p> <p><b>Практическое занятие 9:</b> Определение действующих на тоннель нагрузок.</p> <p><b>Практическое занятие 10:</b> Разработка расчетной схемы</p>	<p>ПК-7.1.3 ПК-7.2.4</p> <p>ПК-7.1.3 ПК-7.2.4 ПК-7.3.4</p> <p>ПК-7.1.3 ПК-7.2.4 ПК-7.3.4</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Практическое занятие 11:</b> Выполнение расчета обделки по методу Метрогипротранса.	ПК-7.1.3 ПК-7.2.4 ПК-7.3.4
		<b>Практическое занятие 12:</b> Проверка прочности сечений обделки (сравнение полученных по результатам расчета усилий с предельно допустимыми значениями усилий).	ПК-7.1.3 ПК-7.2.4 ПК-7.3.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Классификация грунтов применительно к вопросам тоннелестроения.	ПК-7.1.3 ПК-7.2.4
6	Технология строительства тоннелей	<b>Лекция 8:</b> Горный способ сооружения тоннелей. Схемы раскрытия забоя на полное сечение. Временная крепь. Гидроизоляция обделки. Разработка грунта. Погрузка и транспорт грунта. Щитовой способ походки тоннелей. Комплексная механизация работ. Принципы организации работ по сооружению тоннеля. Определение сроков строительства тоннеля.	ПК-1.1.4
		<b>Практическое занятие 13:</b> Расчет вентиляции тоннеля. Выбор схемы вентиляции.	ПК-1.1.4 ПК-7.2.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Открытый способ сооружения тоннелей.	ПК-1.1.4
7	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей	<b>Лекция 9:</b> Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Техническое состояние тоннельного пересечения. Факторы, влияющие на эксплуатационную надежность транспортных тоннелей.	ПК-3.1.1 ПК-3.1.4
		<b>Практическое занятие 14:</b> Дефекты несущих конструкций и обустройств. Дефекты обделок из монолитного бетона и железобетона. Дефекты сборных обделок, деформации и смещения элементов обделки, обводненность тоннелей	ПК-3.2.1 ПК-4.2.1
		<b>Лекция 10:</b> Текущее содержание тоннелей. Техническая документация на эксплуатируемые тоннели. Задачи текущего содержания. Надзор. Осмотры. Особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата. Диагностические центры (мостоиспытательные станции и ТОИС)	ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Дефекты порталов, рамп, оголовков и подпорных стен, коррозия металлических конструкций и пути	ПК-3.2.1 ПК-4.2.1
8	Обследование и мониторинг технического	<b>Лекция 11:</b> Понятие диагностики и обследования. Критерии оценки и категории технического состояния.	ПК-3.1.1 ПК-3.1.4 ПК-5.1.2

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	состояния транспортных тоннелей	<b>Лекция 10:</b> Визуальное обследование. Цели и задачи, характеристика и перечень выполняемых работ на стадии визуального обследования. Инструментальное обследование: цели и задачи. Выборочные и сплошные обследования. Мониторинг	ПК-3.1.2 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Лекция 12:</b> Системы автоматизированного содержания и обследования транспортных тоннелей и метрополитенов	ПК-3.1.2 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Практическое занятие 15:</b> Оценка технического состояния тоннеля на основе схемы дефектов. Определение типов дефектов. Определение тяжести дефектов в соответствии с таблицей классификации	ПК-3.2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Техника безопасности при проведении обследования транспортных тоннелей	ПК-3.2.1 ПК-3.1.4
9	Текущий и капитальный ремонт тоннелей.	<b>Лекция 14:</b> Текущий ремонт несущих конструкций и обустройств: упрочнение тоннельных обделок цементацией; восстановление поверхностного слоя бетонной обделки; устранение трещин в бетонных обделках; ремонт деформационных швов; устранение вывалов; ремонт холодных швов	ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Лекция 15:</b> Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей: периодичность и объемы работ по капитальному ремонту; особенности проведения работ по капитальному ремонту в действующих тоннелях; окна;	ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Лекция 16:</b> Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей: тоннельно-ремонтный поезд; усиление тоннельных обделок; устройство внутренней железобетонной рубашки; усиление тоннельных обделок; усиление обделки анкерами и набрызгбетоном;	ПК-3.1.1 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		<b>Практическое занятие 16:</b> Проведение тестирования. Подведение итогов тестирования, анализ допущенных ошибок	ПК-3.2.1
		<b>Самостоятельная работа:</b> Обеспечение безопасности производства работ в эксплуатируемых тоннелях: меры безопасности при текущем и капитальном ремонте в эксплуатируемых транспортных тоннелях.	ПК-3.2.1 ПК-3.1.4

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Тоннельные пересечения – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей	<b>Лекция 1:</b> Тоннельные пересечения – составная часть современных транспортных магистралей. Основные понятия и определения. Классификация тоннелей Структура объектов тоннельного пересечения.	ПК-1.1.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Краткая история строительства тоннелестроения в России.	ПК-1.1.4
2	Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей и геодезические работы при строительстве	<b>Практическое занятие 1:</b> Исходные данные для проектирования тоннелей. Анализ инженерно-геологических условий участка тоннеля. Выдача заданий на курсовой проект.	ПК-1.1.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Оценка природных факторов. Климатические условия. Рельеф и структура горного массива. Основные физико-механические свойства горных пород. Гидрогеологические условия. Подземные газы. Температура подземных выработок. Сейсмические воздействия. Тоннельная триангуляция. Подземная полигонометрия и ее назначение. Расположение и закрепление полигонометрических знаков. Высотная основа в подземных выработках. Разбивка продольной оси тоннеля Инженерно-экологические изыскания.	ПК-1.1.4
3	Трасса и поперечное сечение железнодорожных тоннелей	<b>Практическое занятие 2:</b> Обоснование плана и продольного профиля тоннеля, мест входа в тоннель. Заполнение таблицы под продольным профилем.	ПК-7.1.2 ПК-7.2.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Трасса и поперечное сечение железнодорожных тоннелей. Общие требования. Габариты тоннелей и внутреннее очертание обделок Расположение притоннельных сооружений.	ПК-7.1.2 ПК-7.2.4
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей.	<b>Лекция 2:</b> Конструкции обделок, сооружаемых горным способом. Материалы обделок, конструкции обделок железнодорожных тоннелей, толщина обделок. Защита тоннелей от подземных вод.	ПК-1.1.4 ПК-7.2.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<b>Самостоятельная работа:</b> Конструкции порталов. Ниши и камеры. Габариты и внутреннее очертание тоннельных обделок. Наружное очертание тоннельных обделок. Верхнее строение пути в железнодорожных тоннелях. Разработка первого варианта конструкции тоннельной обделки. Разработка второго варианта конструкции тоннельной обделки. Оформление чертежей в соответствии с ЕСКД	ПК-1.1.4 ПК-7.2.4
5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	<b>Практическое занятие 3:</b> Определение действующих на тоннель нагрузок. Разработка расчетной схемы. Выполнение расчета обделки по методу Метрогипротранса. Проверка прочности сечений обделки (сравнение полученных по результатам расчета усилий с предельно допустимыми значениями усилий).	ПК-7.1.3 ПК-7.2.4
		<b>Самостоятельная работа:</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. Учет взаимодействия обделки с грунтовым массивом. Понятие об упругом отпоре грунта. Расчетные схемы и методы расчета монолитных обделок на заданные нагрузки. Определение нагрузок. Расчет обделки как упругой конструкции в упругой среде. Прочностные расчеты монолитных тоннельных обделок. Классификация грунтов применительно к вопросам тоннелестроения.	ПК-7.1.3 ПК-7.2.4
6	Технология строительства тоннелей	<b>Практическое занятие 4:</b> Расчет вентиляции тоннеля. Выбор схемы вентиляции. Проведение тестирования. Подведение итогов тестирования, анализ допущенных ошибок	ПК-1.1.4 ПК-7.1.3 ПК-7.2.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Горный способ сооружения тоннелей. Схемы раскрытия забоя на полное сечение. Временная крепь. Гидроизоляция обделки. Разработка грунта. Погрузка и транспорт грунта. Щитовой способ походки тоннелей. Комплексная механизация работ. Принципы организации работ по сооружению тоннеля. Определение сроков строительства тоннеля. Открытый способ сооружения тоннелей.	ПК-1.1.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
7	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей	<b>Лекция 3:</b> Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Техническое состояние тоннельного пересечения. Факторы, влияющие на эксплуатационную надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание тоннелей. Техническая документация на эксплуатируемые тоннели. Задачи текущего содержания. Надзор. Осмотры.	ПК-3.1.1 ПК-3.1.4
		<b>Самостоятельная работа:</b> Особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата. Диагностические центры (мостоиспытательные станции и ТОИС). Дефекты несущих конструкций и обустройств. Дефекты обделок из монолитного бетона и железобетона. Дефекты сборных обделок, деформации и смещения элементов обделки, Обводненность тоннелей Дефекты порталов, рамп, оголовков и подпорных стен, коррозия металлических конструкций и пути. Оценка технического состояния тоннеля на основе схемы дефектов. Определение типов дефектов. Определение тяжести дефектов в соответствии с таблицей классификации	ПК-3.2.1 ПК-4.2.1 ПК-3.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
8	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей	<b>Самостоятельная работа:</b> Понятие диагностики и обследования. Критерии оценки и категории технического состояния. Визуальное обследование. Цели и задачи, характеристика и перечень выполняемых работ на стадии визуального обследования. Инструментальное обследование: цели и задачи. Выборочные и сплошные обследования. Мониторинг. Системы автоматизированного содержания и обследования транспортных тоннелей и метрополитенов. Техника безопасности при проведении обследования транспортных тоннелей	ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.4 ПК-3.2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-5.1.2 ПК-5.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
9	Текущий и капитальный ремонт тоннелей.	<p><b>Лекция 4:</b> Текущий ремонт несущих конструкций и обустройств: упрочнение тоннельных обделок цементацией; восстановление поверхностного слоя бетонной обделки; устранение трещин в бетонных обделках; ремонт деформационных швов; устранение вывалов; ремонт холодных швов. Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей: периодичность и объемы работ по капитальному ремонту; особенности проведения работ по капитальному ремонту в действующих тоннелях; окна; тоннельно-ремонтный поезд; усиление тоннельных обделок; устройство внутренней железобетонной рубашки;</p>	ПК-3.1.1 ПК-3.1.2 ПК-3.1.4 ПК-3.2.1 ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-5.1.2 ПК-5.1.1
		<p><b>Самостоятельная работа:</b> Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей: устройство внутренней железобетонной рубашки; усиление тоннельных обделок; усиление обделки анкерами и набрызгбетоном; замена или подведение обратного свода</p>	ПК-3.1.1 ПК-3.2.1 ПК-3.1.4

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий  
Для очной формы обучения:

№ 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	4	8
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	10	16
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей.	4	8	0	12	24

5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	4	8	0	10	22
6	Технология строительства тоннелей	2	2	0	6	10
7	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей	4	2	0	8	14
8	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей	6	2	0	10	18
9	Текущий и капитальный ремонт тоннелей.	6	2	0	12	20
<b>Итого</b>		32	32	0	76	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

Для заочной формы обучения:

№ 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	0	0	10	12
2	Инженерно-геологические изыскания при проектировании тоннелей и геодезические работы при строительстве	0	2	0	10	12
3	Трасса и поперечное сечение железнодорожных тоннелей	0	2	0	14	16
4	Конструкция обделок транспортных тоннелей.	2	0	0	18	20
5	Теоретические аспекты силового взаимодействия конструкции подземного сооружения с грунтовым массивом.	0	2	0	16	18
6	Технология строительства тоннелей	0	2	0	12	14
7	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей	2	0	0	14	16
8	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей	0	0	0	16	16
9	Текущий и капитальный ремонт тоннелей.	2	0	0	14	16
<b>Итого</b>		8	8	0	124	140
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

**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 образовательной программы 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]. URL: [www.gost.ru/wps/portal/](http://www.gost.ru/wps/portal/) – Режим доступа: свободный;

– Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.government.ru/> – Режим доступа: свободный;

– Российская газета – официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/> – Режим доступа: свободный.

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

Разработчики рабочей программы,

Доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Я.В. Мельник

«15» января 2025г