

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.4 «СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОННЕЛЕЙ»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Содержание и реконструкция тоннелей» (Б1.В.4) (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 Министерства образования и науки Российской Федерации № 218, с учетом профессионального стандарта 10.027 «Специалист в области проектирования транспортных тоннелей», утвержденного «18» апреля 2022 г., приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 218н, 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 получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области текущего содержания, текущего и капитального ремонта, реконструкции и восстановления транспортных тоннелей и метрополитенов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- 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 и метрополитенов, состава документации на эксплуатируемые сооружения;
- изучение принципов проведения работ по определению категории технического состояния подземных сооружений, мониторингу их технического состояния, основной техники и приборов, используемых при обследовании и мониторинге технического состояния подземных сооружений, в том числе в системах автоматизированного содержания и мониторинга;
- изучение технологий текущего и капитального ремонта транспортных тоннелей и метрополитенов;
- изучение технологий реконструкции транспортных тоннелей и метрополитенов;
- изучение причин аварийных ситуаций при эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов и технологий их восстановления.

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.

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-2. Проектирование сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений	
ПК-2.1.1. Знает основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения железнодорожных и автодорожных тоннелей; – основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений метрополитена
ПК-2.1.2. Знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции железнодорожных и автодорожных тоннелей; – виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений метрополитена
ПК-4. Содержание, текущий и капитальный ремонт, реконструкция объектов инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений	
ПК-4.1.1. Знает принципы организации работ по текущему содержанию сооружений	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы организации работ по текущему содержанию железнодорожных и автодорожных тоннелей; – принципы организации работ по текущему содержанию сооружений метрополитена
ПК-4.1.2. Знает документацию на эксплуатируемые сооружения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – документацию на эксплуатируемые железнодорожные и автодорожные тоннели; – документацию на эксплуатируемые сооружения метрополитена
ПК-4.1.3. Знает категории технического состояния сооружений, дефекты влияющие на эксплуатационную надежность сооружений и причины их возникновения	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – категории технического состояния транспортных тоннелей и сооружений метрополитена, дефекты влияющие на эксплуатационную надежность сооружений и причины их возникновения
ПК-4.1.4. Знает методы и технологии ремонтных работ, капитального ремонта и реконструкции сооружений в зависимости от инженерно-геологических и иных условий	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы и технологии ремонтных работ, капитального ремонта и реконструкции сооружений в зависимости от инженерно-геологических и иных условий;
ПК-4.1.5. Знает принципы и методы работ по восстановлению транспортных тоннелей и метрополитенов	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы и методы работ по восстановлению транспортных тоннелей и метрополитенов

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4.1.6. Знает основную технику и приборы применяемые при определении категории технического состояния эксплуатируемых сооружений и мониторинге изменения их технического состояния	Обучающийся знает: – основную технику и приборы применяемые при определении категории технического состояния эксплуатируемых сооружений и мониторинге изменения их технического состояния
ПК-4.1.7. Знает принципы создания и оборудование, применяемое при создании систем эксплуатации и автоматизированного мониторинга сооружений	Обучающийся знает: – принципы создания и оборудование, применяемое при создании систем эксплуатации и автоматизированного мониторинга сооружений
ПК-4.2.1. Умеет разрабатывать разделы проектов текущего ремонта, капитального ремонта, реконструкции сооружений	Обучающийся умеет: – разрабатывать разделы проектов текущего ремонта, капитального ремонта, реконструкции сооружений
ПК-4.2.2. Умеет определять категорию технического состояния сооружений	Обучающийся умеет: – определять категорию технического состояния сооружений
ПК-4.2.3. Умеет принимать решения о способах восстановления эксплуатационной надежности сооружений	Обучающийся умеет: – принимать решения о способах восстановления эксплуатационной надежности сооружений
ПК-4.3.1. Имеет навыки обоснования решений по восстановлению эксплуатационной надежности сооружений	Обучающийся имеет навыки: – обоснования решений по восстановлению эксплуатационной надежности сооружений
ПК-4.3.2. Имеет навыки разработки проектов производства работ и проектов организации строительства по капитальному ремонту и реконструкции сооружений	Обучающийся имеет навыки: – разработки проектов производства работ и проектов организации строительства по капитальному ремонту и реконструкции сооружений
ПК-5. Основы системного подхода и научных исследований	
ПК-5.1.1. Знает основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования	Обучающийся знает: – основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования с целью повышения эксплуатационной надежности и долговечности подземных сооружений
ПК-5.1.2. Знает основные принципы совершенствования технологии проектирования и строительства подземных сооружений	Обучающийся знает: – основные принципы совершенствования технологии проектирования и строительства подземных сооружений с целью повышения эксплуатационной надежности и долговечности подземных сооружений

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной 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
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	48
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КР, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	38
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	10
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	133
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	КР, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовая работа (КР).

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	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей и метрополитенов	Лекция 1 и 2. Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей: основные термины и определения; структура объектов тоннельного пересечения; технический уровень тоннельного пересечения; техническое состояние; факторы, влияющие на эксплуатационную надежность транспортных тоннелей.	ПК-2.1.1, ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа Сбор сведений о крупнейших тоннелях России и их объектах	ПК-2.1.1
		Практическое занятие 1. Дефекты несущих конструкций и обустройств: общие сведения; дефекты обделок из монолитного бетона и железобетона; дефекты сборных железобетонных обделок; дефекты сборных чугунных обделок; деформации и смещения элементов обделки; коррозия металлических конструкций и пути; обводненность тоннелей;	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Самостоятельная работа Дефекты порталов, рамп, оголовков и подпорных стен	
		Лекция 3. Текущее содержание тоннелей: техническая документация при сдаче тоннеля в эксплуатацию; техническая документация на эксплуатируемые тоннели	ПК-4.1.2
		Лекция 4. Задачи и организация текущего содержания тоннелей: задачи текущего содержания; текущее содержание тоннелей; надзор	ПК-4.1.1
		Лекция 5. Порядок осуществления надзора за техническим состоянием тоннелей: постоянный надзор; текущие осмотры; периодические осмотры; особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата; диагностические центры (мостоиспытательные станции и ТОИС)	ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа Особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата	
		Практическое занятие 2. Осушение	ПК-2.1.1,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>грунтового массива и гидроизоляция тоннелей: методы предотвращения обводненности эксплуатируемых тоннелей, современные гидроизоляционные материалы</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-5.1.2</p>
		<p>Лекция 6 и 7. Задачи и организация текущего содержания сооружений метрополитена: классификация и структура объектов метрополитена; состав и назначение сооружений метрополитена; основные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; вспомогательные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; служба тоннельных сооружений и особенности ее работы, основная документация на эксплуатируемые сооружения метрополитена</p>	<p>ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-4.1.2</p>
2	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей и метрополитенов	<p>Лекция 8. Основные термины и определения: понятие диагностики и обследования; критерии оценки и категории технического состояния; характеристика принятых в нормативных документах категорий технического состояния применительно к подземным транспортным сооружениям</p>	ПК-4.1.3
		<p>Самостоятельная работа Ознакомление с основными разделами СП 13-102-2003, ГОСТ 31937-2011 и ГОСТ Р 57208-2016</p>	
		<p>Лекция 9. Визуальное обследование: основания для обследования; подготовка к проведению обследования; предварительное (визуальное) обследование; цели и задачи; характеристика и перечень выполняемых работ на стадии визуального обследования.</p>	ПК-4.1.6
		<p>Лекция 10. Детальное (инструментальное) обследование: цели и задачи. Выборочные и сплошные обследования; основные правила и принципы составления дефектных карт и ведомостей дефектов и повреждений; правила выполнения и объем обмерных работ.</p>	ПК-4.1.6
		<p>Практическое занятие 3. Определение характеристик материалов обделок подземных сооружений и окружающего</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>грунтового массива: методы определения, нормативная база, обоснование объема необходимых работ; методы проверки и определения системы армирования железобетонных конструкций; методы определения состояния грунтового массива в зоне эксплуатируемого подземного сооружения.</p>	
		<p>Практическое занятие 4. Нагрузки и воздействия на эксплуатируемые подземные сооружения: поверочные расчеты конструкций обделок тоннелей и их элементов; определение по результатам обследования реальной расчетной схемы сооружения; сбор нагрузок на тоннели при капитальном ремонте и реконструкции</p>	ПК-4.3.1
		<p>Практическое занятие 5. Оформление результатов обследования: определение категории технического состояния на базе проведенного обследования и расчетных проверок. обоснование необходимых мероприятий по обеспечению эксплуатационной надежности транспортных тоннелей в зависимости от категории технического состояния; техника безопасности при проведении обследования транспортных тоннелей.</p>	ПК-4.2.2 ПК-4.2.3 ПК-4.3.1
		<p>Лекция 11. Геотехнический мониторинг: нормативные требования; методика проведения мониторинга за подземными сооружениями при строительстве в их охранной зоне; методика проведения мониторинга зданий и сооружений окружающей застройки.</p>	ПК-4.1.6
		<p>Лекция 12. Системы автоматизированного содержания и обследования транспортных тоннелей и метрополитенов</p>	ПК-4.1.7 ПК-5.1.1
		<p>Лекция 13. Системы мониторинга инженерных конструкций: методика мониторинга инженерных</p>	ПК-4.1.7 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		конструкций тоннелей и метрополитенов; приборы и датчики; примеры реализованных систем.	
3	Текущий и капитальный ремонт тоннелей. Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения	Лекция 14. 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-2.1.2 ПК-4.1.4
		Лекция 15. Обеспечение безопасности производства работ в эксплуатируемых тоннелях: меры безопасности при текущем, капитальном ремонте и реконструкции в эксплуатируемых транспортных тоннелях; обеспечение безопасности при текущем, капитальном ремонте и реконструкции подземных сооружений метрополитенов	ПК-4.1.4
		Практическое занятие 6. Габариты и временное подкрепление обделки: габариты, история изменения; кружала; инвентарная металлическая крепь; элементы деревянной временной крепи	ПК-4.2.1 ПК-4.2.2
		Лекция 16 и 17. 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; усиление тоннельных обделок; усиление обделки анкерами и набрызгбетоном; замена или подведение обратного свода	ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		Лекция 18. Капитальный ремонт сооружений метрополитена: общие сведения; выборочный и комплексный капитальный ремонт; капитальный ремонт камеры съездов; капитальный ремонт вентиляционной шахты; капитальный ремонт эскалаторных тоннелей	ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		Лекция 19. Реконструкция	ПК-2.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>железнодорожных тоннелей: общие сведения; горный способ реконструкции железнодорожных тоннелей; замена деформированной обделки и ее элементов; устранение негабаритности тоннеля</p>	<p>ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Практическое занятие 7 и 8. Составление циклограмм на работы по капитальному ремонту и реконструкции железнодорожных тоннелей: общие принципы составления циклограмм; циклограмма на ликвидацию вертикальной негабаритности однопутного железнодорожного тоннеля горным способом; циклограмма на переустройство однопутного железнодорожного тоннеля в двухпутный горным способом; определение общей продолжительности работ по капитальному ремонту и реконструкции</p>	<p>ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2</p>
		<p>Лекция 20. Реконструкция тоннельного пересечения: переустройство однопутного тоннеля в двухпутный; переустройство двухпутного тоннеля в однопутный; раскрытие участка тоннеля в выемку; удлинение тоннеля</p>	<p>ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Лекция 21. Механизированная реконструкция железнодорожных тоннелей: полуцит для ликвидации вертикальной негабаритности; щит для переустройства двухпутного тоннеля»; щит для ликвидации вертикальной негабаритности; зарубежный опыт</p>	<p>ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Лекция 22. Реконструкция сооружений метрополитена: устройство дополнительных выходов с лифтовыми подъемниками; удлинение среднего тоннеля пилонной станции; удлинение путевого тоннеля пилонной станции; раскрытие дополнительных проходов между тоннелями пилонной станции; устройство переходных коридоров и пересадок на действующих станциях; расширение профиля перегонного тоннеля; создание станции на действующей линии</p>	<p>ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4	Восстановление тоннелей	<p>Лекция 23. Восстановление тоннелей: причины и виды разрушения тоннелей; варианты восстановления тоннелей.</p> <p>Временное восстановление тоннелей: конструкции обделок при краткосрочном, временном и капитальном восстановлении; требования к конструкциям обделок при краткосрочном и временном восстановлении.</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.5</p>
		<p>Лекция 24. Производство работ по восстановлению тоннелей: восстановление тоннелей на участках завалов с отрывом; восстановление тоннелей на участках с полным и неполным глухими завалами; расчистка порталных завалов и восстановление порталных участков тоннелей; капитальное восстановление тоннелей</p>	<p>ПК-4.1.5</p>

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей и метрополитенов	<p>Лекция 1. Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей: основные термины и определения; структура объектов тоннельного пересечения; технический уровень тоннельного пересечения; техническое состояние;</p>	<p>ПК-2.1.1, ПК-4.1.1</p>
		<p>Самостоятельная работа Сбор сведений о крупнейших тоннелях России и их объектах факторы, влияющие на эксплуатационную надежность транспортных тоннелей.</p>	<p>ПК-2.1.1</p>
		<p>Практическое занятие №1 Дефекты несущих конструкций и устройств: общие сведения; дефекты обделок из монолитного бетона и железобетона; дефекты сборных железобетонных обделок; дефекты сборных чугунных обделок; деформации и смещения элементов обделки; коррозия металлических конструкций и пути; обводненность тоннелей;</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.3</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа дефекты порталов, рамп, оголовков и подпорных стен	ПК-2.1.2 ПК-4.1.3
		Лекция 2. Текущее содержание тоннелей: техническая документация при сдаче тоннеля в эксплуатацию; техническая документация на эксплуатируемые тоннели	ПК-4.1.2
		Лекция 3. Задачи и организация текущего содержания тоннелей: задачи текущего содержания; текущее содержание тоннелей; надзор Порядок осуществления надзора за техническим состоянием тоннелей: постоянный надзор; текущие осмотры; периодические осмотры	ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа Особенности эксплуатации тоннелей в районах сурового климата; диагностические центры (мостоиспытательные станции и ТОИС)	ПК-4.1.1
		Самостоятельная работа. Осушение грунтового массива и гидроизоляция тоннелей: методы предотвращения обводненности эксплуатируемых тоннелей, современные гидроизоляционные материалы	ПК-2.1.1, ПК-2.1.2, ПК-5.1.2
		Лекция 4. Задачи и организация текущего содержания сооружений метрополитена: основные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; вспомогательные сооружения метрополитена и особенности их эксплуатации; служба тоннельных сооружений и особенности ее работы, основная документация на эксплуатируемые сооружения метрополитена	ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-4.1.2
		Самостоятельная работа классификация и структура объектов метрополитена; состав и назначение сооружений метрополитена;	ПК-2.1.1, ПК-4.1.1, ПК-4.1.2
2	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей и метрополитенов	Самостоятельная работа. Основные термины и определения: понятие диагностики и обследования; критерии оценки и категории технического состояния; характеристика принятых в нормативных документах категорий технического состояния применительно к подземным	ПК-4.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		транспортным сооружениям	
		Самостоятельная работа Ознакомление с основными разделами СП 13-102-2003, ГОСТ 31937-2011 и ГОСТ Р 57208-2016	ПК-4.1.3
		Лекция 5. Визуальное обследование: подготовка к проведению обследования; предварительное (визуальное) обследование; цели и задачи; характеристика и перечень выполняемых работ на стадии визуального обследования. Детальное (инструментальное) обследование: цели и задачи. Выборочные и сплошные обследования; основные правила и принципы составления дефектных карт и ведомостей дефектов и повреждений;	ПК-4.1.6
		Самостоятельная работа. основания для обследования; правила выполнения и объем обмерных работ.	ПК-4.1.6
		Самостоятельная работа. Определение характеристик материалов обделок подземных сооружений и окружающего грунтового массива: методы определения, нормативная база, обоснование объема необходимых работ; методы проверки и определения системы армирования железобетонных конструкций; методы определения состояния грунтового массива в зоне эксплуатируемого подземного сооружения.	ПК-2.1.2 ПК-4.2.1
		Практическое занятие 1. Нагрузки и воздействия на эксплуатируемые подземные сооружения: поверочные расчеты конструкций обделок тоннелей и их элементов; определение по результатам обследования реальной расчетной схемы сооружения; сбор нагрузок на тоннели при капитальном ремонте и реконструкции	ПК-4.3.1
		Практическое занятие 2. Оформление результатов обследования: определение категории технического состояния на базе проведенного обследования и	ПК-4.2.2 ПК-4.2.3 ПК-4.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		расчетных проверок. обоснование необходимых мероприятий по обеспечению эксплуатационной надежности транспортных тоннелей в зависимости от категории технического состояния; техника безопасности при проведении обследования транспортных тоннелей.	
		Лекция 6. Геотехнический мониторинг: нормативные требования; методика проведения мониторинга за подземными сооружениями при строительстве в их охранной зоне; методика проведения мониторинга зданий и сооружений окружающей застройки.	ПК-4.1.6
		Самостоятельная работа. Системы автоматизированного содержания и обследования транспортных тоннелей и метрополитенов	ПК-4.1.7 ПК-5.1.1
		Самостоятельная работа. Системы мониторинга инженерных конструкций: методика мониторинга инженерных конструкций тоннелей и метрополитенов; приборы и датчики; примеры реализованных систем.	ПК-4.1.7 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
3	Текущий и капитальный ремонт тоннелей. Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения	Лекция 7. 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-2.1.2 ПК-4.1.4
		Самостоятельная работа. Обеспечение безопасности производства работ в эксплуатируемых тоннелях: меры безопасности при текущем, капитальном ремонте и реконструкции в эксплуатируемых транспортных тоннелях; обеспечение безопасности при текущем, капитальном ремонте и реконструкции подземных сооружений метрополитенов	ПК-4.1.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практическое занятие №4. Габариты и временное подкрепление обделки: габариты, история изменения; кружала; инвентарная металлическая крепь; элементы деревянной временной крепи</p>	<p>ПК-4.2.1 ПК-4.2.2</p>
		<p>Лекция 8. Капитальный ремонт железнодорожных тоннелей: усиление тоннельных обделок; устройство внутренней железобетонной рубашки; усиление тоннельных обделок; усиление обделки анкерами и набрызгбетоном; замена или подведение обратного свода</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Самостоятельная работа. периодичность и объемы работ по капитальному ремонту; особенности проведения работ по капитальному ремонту в действующих тоннелях; окна; тоннельно-ремонтный поезд;</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Лекция 9. Капитальный ремонт сооружений метрополитена: общие сведения; выборочный и комплексный капитальный ремонт; капитальный ремонт камеры съездов; капитальный ремонт вентиляционной шахты; капитальный ремонт эскалаторных тоннелей</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Лекция 10. Реконструкция железнодорожных тоннелей: общие сведения; горный способ реконструкции железнодорожных тоннелей; замена деформированной обделки и ее элементов; устранение негабаритности тоннеля</p>	<p>ПК-2.1.2 ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2</p>
		<p>Практическое занятие 5. Составление циклограмм на работы по капитальному ремонту и реконструкции железнодорожных тоннелей: общие принципы составления циклограмм; циклограмма на ликвидацию вертикальной негабаритности однопутного железнодорожного тоннеля горным способом; циклограмма на переустройство однопутного железнодорожного тоннеля в двухпутный горным способом; определение общей продолжительности работ по капитальному ремонту и</p>	<p>ПК-4.2.1 ПК-4.2.2 ПК-4.3.1 ПК-4.3.2</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		реконструкции	
		Самостоятельная работа. Реконструкция тоннельного пересечения: переустройство однопутного тоннеля в двухпутный; переустройство двухпутного тоннеля в однопутный; раскрытие участка тоннеля в выемку; удлинение тоннеля	ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		Лекция 11. Механизированная реконструкция железнодорожных тоннелей: полуцит для ликвидации вертикальной негабаритности; щит для переустройства двухпутного тоннеля»; щит для ликвидации вертикальной негабаритности; зарубежный опыт	ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
		Лекция 12. Реконструкция сооружений метрополитена: устройство дополнительных выходов с лифтовыми подъемниками; удлинение среднего тоннеля пилонной станции; удлинение путевого тоннеля пилонной станции; раскрытие дополнительных проходов между тоннелями пилонной станции; устройство переходных коридоров и пересадок на действующих станциях; расширение профиля перегонного тоннеля; создание станции на действующей линии	ПК-4.1.4 ПК-5.1.1 ПК-5.1.2
4	Восстановление тоннелей	Лекция 13. Восстановление тоннелей: причины и виды разрушения тоннелей; варианты восстановления тоннелей. Временное восстановление тоннелей: конструкции обделок при краткосрочном, временном и капитальном восстановлении; требования к конструкциям обделок при краткосрочном и временном восстановлении.	ПК-2.1.2 ПК-4.1.5
		Лекция 14. Производство работ по восстановлению тоннелей: восстановление тоннелей на участках завалов с отрывом; восстановление тоннелей на участках с полным и неполным глухими завалами; расчистка порталных завалов и восстановление порталных участков тоннелей; капитальное восстановление тоннелей	ПК-4.1.5

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей и метрополитенов	14	4	-	20	38
2	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей и метрополитенов	12	6	-	20	38
3	Текущий и капитальный ремонт тоннелей. Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения	18	6	-	30	54
4	Восстановление тоннелей	4	-	-	10	14
	Итого	48	16	-	80	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Эксплуатационная надежность транспортных тоннелей. Текущее содержание транспортных тоннелей и метрополитенов	8	2	-	38	48
2	Обследование и мониторинг технического состояния транспортных тоннелей и метрополитенов	4	4	-	38	46
3	Текущий и капитальный ремонт тоннелей. Реконструкция тоннелей и тоннельного пересечения	12	4	-	47	63
4	Восстановление тоннелей	4	-	-	10	14
	Итого	28	10	-	133	171
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						80

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 задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы 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

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/ – 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:

– Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с.

- Фролов, Ю.С. Содержание и реконструкция тоннелей [Электронный ресурс] / Ю.С. Фролов, В.А. Гурский, В.С. Молчанов. – Москва: ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011. – 300 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook/book/4191>.
- Карапетов, Э.Д. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений [Электронный ресурс] / Э.Д. Карапетов,
 - В.Н. Мячин, Ю.С. Фролов. – Москва: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 300 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook/book/59095>.
- Содержание и реконструкция тоннелей [Текст]: учебник для вузов / Ю.А. Лиманов, В.А. Подчекаев, И.И. Меринов, И.И. Корольков. – Москва: Транспорт, 1976. – 189 с.
- Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов /
 - В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транспорт, 1989. – 383 с.
- Справочник инженера-тоннельщика [Текст] / Г.М. Богомолов, Д.М. Голицынский, С.И. Сеславинский и др.; ред. В.Е. Меркин, С.Н. Власов, О.Н. Макаров. – Москва: Транспорт, 1993. – 389 с.
- Свод правил: СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные [Текст]. – Актуализированная редакция СНиП 32-04-97. (с Изменением N 1) – Москва, 2012.
- Свод правил: СП 120.13330.2012. Метрополитены [Текст]. – Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003. (с Изменениями N 1-4) – Москва, 2012.
- ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения правила обследования и мониторинга технического состояния» – Москва, 2011
- ГОСТ Р 57208-2016 "Тоннели и метрополитены. Правила обследования и устранения дефектов и повреждений при эксплуатации" – Москва, 2019
- Соколов, М.Ю. Содержание и реконструкция железнодорожных тоннелей / М.Ю. Соколов, А.Л. Новиков. – 2013.
- Власов, С.Н. Аварийные ситуации при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и метрополитенов [Текст] /
 - С.Н. Власов, Л.В. Маковский, В.Е. Меркин. – Москва: Транспорт, 1997. – 196 с.
- Николаев, К.Д. Капитальный ремонт и реконструкция железнодорожных тоннелей [Текст] / К.Д. Николаев, П.А. Стальмаков, Я.И. Степанов. – Москва: Транспорт, 1973. – 248 с.

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

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sdo.pgups.ru/> – Режим доступа: для авторизованных пользователей;
- Промышленный портал UnderGroundExpert [Электронный ресурс] – URL: <http://www.undergroundexpert.info/> – Режим доступа: свободный.
- Профессиональные справочные системы Техэксперт [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный;
- Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – URL: www.pravo.gov.ru/ – Режим доступа: свободный;
- Издательство «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://e.lanbook.com/> – Режим доступа: свободный;
- Электронная библиотека ПГУПС [Электронный ресурс] – URL:

<http://library.pgups.ru/> – Режим доступа: свободный;

– Поисковая платформа Web of Science [Электронный ресурс] – URL:
<http://apps.webofknowledge.com/> – Режим доступа: для авторизированных пользователей.

Разработчик рабочей программы, старший
преподаватель
20 апреля 2023 г.

_____ А.Л. Новиков