

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.20 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ, СООРУЖАЕМЫХ
ЩИТОВЫМ СПОСОБОМ»

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 «Проектирование транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом» (Б1.В.20) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218, профессионального стандарта «Специалист в области проектирования транспортных тоннелей», утвержденного «18» апреля 2022 г., приказ Минобрнауки России № 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 навыков в области проектирования транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных понятий по сооружению транспортных тоннелей щитовым способом;
- изучение основных объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом;
- изучение методов расчета узлов и элементов транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом;
- отработка практических навыков по разработке отдельных разделов проектной документации по транспортным тоннелям, сооружаемым щитовым способом, таких как: объемно-планировочные решения, конструктивные решения, технико-экономическое сравнение вариантов, статические расчеты конструкций, разработка схем армирования, ведомостей арматурных изделий и материалов, ведомости расхода стали.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины 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. Система законов и нормативной документации в строительстве	
ПК-1.1.1. Знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования	Обучающийся знает: – основные нормативные документы, используемые при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
градостроительной деятельности	
ПК-1.2.1. Умеет осуществлять анализ требований нормативной документации	Обучающийся умеет: – осуществлять анализ требований нормативной документации, используемой при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-1.3.1 Имеет навыки поиска и применения требований нормативной документации при разработке разделов проектной документации	Обучающийся имеет навыки: – поиска и применения требований нормативной документации, используемой при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
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	Обучающийся знает: – конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-2.1.2. Знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений	Обучающийся знает: – виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом – технологию изготовления изделий, применяемых при строительстве транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-2.1.5. Знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства	Обучающийся знает: – перечень исходных данных для организации проектирования транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК -2.2.1. Умеет осуществлять разработку отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочные и конструктивно-технологические решения сооружений в соответствии с заданием на выполнение проектных работ, исходными данными,	Обучающийся умеет: – осуществлять разработку объемно-планировочных и конструктивных решений транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в соответствии с заданием на выполнение проектных работ, исходными данными, включая результаты инженерных изысканий

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
включая результаты инженерных изысканий и обследований	
ПК-2.2.3. Умеет проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений	Обучающийся умеет: – проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-2.3.1. Имеет навыки выполнения и оформления отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений сооружений, ведомостей объемов работ и спецификаций	Обучающийся имеет навыки: – выполнения и оформления объемно-планировочных и конструктивных решений, ведомостей объемов работ и спецификаций для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-2.3.2. Имеет навыки учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения	Обучающийся имеет навыки: – учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-2.3.5. Имеет навыки проверки соответствия разработанных узлов и элементов подземных сооружений выполненным расчетам при проектировании	Обучающийся имеет навыки: – проверки соответствия разработанных узлов и элементов подземных сооружений выполненным расчетам при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-3. Организация и управление строительством сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений	
ПК-3.1.1. Знает технологии строительства в зависимости от инженерно-геологических и иных условий	Обучающийся знает: – технологии строительства транспортных тоннелей, в том числе щитовым способом, в зависимости от инженерно-геологических и иных условий
ПК-3.2.2. Умеет обосновывать применяемую технологию сооружения с учетом инженерно-геологических и иных условий	Обучающийся умеет: – обосновывать применяемую технологию сооружения транспортных тоннелей с учетом инженерно-геологических и иных условий
ПК-5. Основы системного подхода и научных исследований	
ПК-5.1.1. Знает основные достижения и перспективы развития транспортной	Обучающийся знает: – современные объемно-планировочные и конструктивные решения транспортных тоннелей,

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
отрасли, науки и техники, методов проектирования	сооружаемых щитовым способом; – наиболее значимые примеры из мирового опыта проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-5.2.1. Умеет анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства сооружений	Обучающийся умеет: – анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-5.2.2. Умеет осуществлять поиск и внедрение новых технологий	Обучающийся умеет: – осуществлять поиск и внедрение новых технологий проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
ПК-6. Выполнение расчетов и информационное моделирование объектов инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений	
ПК-6.1.1. Знает классификацию и сочетания нагрузок и воздействий, основные теоретические зависимости и методики выполнения расчетов узлов и элементов сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов	Обучающийся знает: – основные виды нагрузок и воздействий, их сочетания для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – методики расчета армирования обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в том числе с применением современных расчетных комплексов; – методики проверки узлов и элементов обделок по прочности и несущей способности
ПК -6.2.3. Умеет выполнять расчеты узлов и элементов сооружений с применением современных вычислительных комплексов	Обучающийся умеет: – выполнять расчеты армирования обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в том числе с применением современных расчетных комплексов
ПК-6.3.1. Имеет навыки выполнения и оформления расчета узлов и элементов конструкций сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов, а также проверки выполненных расчетов	Обучающийся имеет навыки: – выполнения и оформления расчета узлов и элементов конструкций транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в том числе с применением современных расчетных комплексов, а также проверки выполненных расчетов

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)	56
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180 / 5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	155
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180 / 5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП)

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	Основные понятия о транспортных тоннелях, сооружаемых щитовым способом	Лекция 1. Основные понятия о транспортных тоннелях. Классификация. Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения щитового способа сооружения тоннелей	ПК-3.1.1
		Практическое занятие 1. Исходные данные для проектирования. Основные нормативные документы при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-1.1.1 ПК-2.1.5 ПК-2.2.1
		Лекция 2. Краткий исторический обзор развития транспортного тоннелестроения. Перспективы развития и пути технического прогресса в области транспортного тоннелестроения. Примеры современных отечественных и зарубежных проектов транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-5.1.1
		Практическое занятие 2. Анализ инженерно-геологических условий по трассе тоннеля	ПК-3.1.1 ПК-2.3.2 ПК-3.2.2
		Лекция 3. Особенности проектирования плана и профиля транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-2.1.1
		Практическое занятие 3. Проектирование трассы транспортного тоннеля в плане и профиле с учетом требований нормативной документации. Техно-экономическое сравнение вариантов	ПК-1.2.1 ПК-2.2.3
		Лекция 4. Принципы проектирования обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-2.1.1 ПК-5.2.1
		Практическое занятие 4. Построение внутреннего очертания тоннеля, сооружаемого щитовым способом	ПК-2.1.1
		Самостоятельная работа. Поиск информации по строящимся транспортным тоннелям, сооружаемым щитовым способом	ПК-5.2.1
2	Конструктивно-	Лекция 5. Конструктивно-	ПК-2.1.1

	технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом. Материалы	ПК-2.1.2
		Практическое занятие 5. Монолитно-прессованные обделки. Обделки из набрызг-бетона	ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
		Лекция 6. Чугунные тюбинговые обделки	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2
		Практическое занятие 6. Построение чугунной тюбинговой обделки	ПК-2.2.1
		Лекция 7. Классификация железобетонных обделок. Конструктивно-технологические решения обделок из железобетонных тюбингов	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
		Практическое занятие 7. Построение железобетонной тюбинговой обделки	ПК-2.2.1
		Лекции 8 и 9. Конструктивно-технологические решения железобетонных блочных обделок	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2 ПК-3.1.1
		Практическое занятие 8. Построение железобетонной высокоточной блочной обделки	ПК-2.2.1 ПК-5.2.2
		Практическое занятие 9. Блочные обделки обжатые на породу. Гидроизоляция сборных обделок. Технико-экономическое сравнение вариантов	ПК-2.2.3
		Самостоятельная работа. Анализ типов обделок, применяющихся в проектах строящихся транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-5.2.1
3	Статический расчет тоннельных обделок кругового очертания. Проектирование и изготовление обделок	Лекция 10. Основные положения расчета обделок кругового очертания. Стадии работы сборных обделок	ПК-6.1.1
		Лекция 11. Расчетные схемы и методы расчета обделок кругового очертания на заданные нагрузки	ПК-6.1.1
		Практическое занятие 10. Определение нагрузок на обделку в наиболее неблагоприятных сечениях транспортного тоннеля	ПК-6.2.3
		Лекция 12. Прочностные расчеты железобетонных элементов сборных тоннельных обделок. Определение армирования. Проверка прочности стыков	ПК-6.1.1
		Практическое занятие 11. Составление расчетной схемы обделки по методу Метрогипротранса. Учет конструктивно-технологических особенностей обделок	ПК-6.2.3
		Лекция 13. Основные положения по армированию железобетонных	ПК-1.1.1 ПК-2.1.2

		сборных обделок	
		Практическое занятие 12. Расчет обделки с применением современного расчетного комплекса	ПК-6.2.3 ПК-6.3.1
		Практическое занятие 13 и 14. Составление схемы армирования, спецификации, ведомости деталей и ведомости расхода стали	ПК-2.3.5
		Лекция 14. Основные технологические операции по изготовлению сборных обделок	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Поиск информации по современным программным комплексам и технологиям, применяющимся при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-5.2.1

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия о транспортных тоннелях, сооружаемых щитовым способом	Лекция 1. Основные понятия о транспортных тоннелях. Классификация. Основные понятия о сооружении тоннелей щитовым способом. Область применения щитового способа сооружения тоннелей. Особенности проектирования плана и профиля транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-2.1.1 ПК-3.1.1
		Практическое занятие 1. Исходные данные для проектирования. Анализ инженерно-геологических условий по трассе тоннеля. Проектирование трассы транспортного тоннеля в плане и профиле с учетом требований нормативной документации. Технико-экономическое сравнение вариантов	ПК-1.2.1 ПК-2.1.5 ПК-2.2.1 ПК-2.2.3 ПК-3.1.1 ПК-2.3.2 ПК-3.2.2
		Самостоятельная работа. Основные нормативные документы при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом.	ПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Краткий исторический обзор развития транспортного тоннелестроения. Перспективы развития и пути технического прогресса в области транспортного тоннелестроения. Примеры современных отечественных и зарубежных проектов транспортных	ПК-5.1.1

		тоннелей, сооружаемых щитовым способом	
		Самостоятельная работа. Принципы проектирования обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-2.1.1 ПК-5.2.1
		Самостоятельная работа. Построение внутреннего очертания тоннеля, сооружаемого щитовым способом	ПК-2.1.1
		Самостоятельная работа. Поиск информации по строящимся транспортным тоннелям, сооружаемым щитовым способом	ПК-5.2.1
2	Конструктивно-технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	Самостоятельная работа. Конструктивно-технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом. Материалы	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Монолитно-прессованные обделки. Обделки из набрызг-бетона	ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
		Лекция 2. Чугунные тюбинговые обделки. Классификация железобетонных обделок.	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа. Построение чугунной тюбинговой обделки	ПК-2.2.1
		Самостоятельная работа. Конструктивно-технологические решения обделок из железобетонных тюбингов	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2 ПК-5.1.1
		Самостоятельная работа. Построение железобетонной тюбинговой обделки	ПК-2.2.1
		Лекции 3. Конструктивно-технологические решения железобетонных блочных обделок	ПК-2.1.1 ПК-2.1.2 ПК-3.1.1
		Практическое занятие 2. Построение железобетонной высокоточной блочной обделки	ПК-2.2.1 ПК-5.2.2
		Самостоятельная работа. Блочные обделки обжатые на породу. Гидроизоляция сборных обделок. Технико-экономическое сравнение вариантов	ПК-2.2.3
		Самостоятельная работа. Анализ типов обделок, применяющихся в проектах строящихся транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-5.2.1
3	Статический расчет тоннельных обделок кругового очертания. Проектирование и	Лекция 4. Основные положения расчета обделок кругового очертания. Стадии работы сборных обделок Расчетные схемы и методы расчета	ПК-6.1.1

изготовление обделок	обделок кругового очертания на заданные нагрузки	
	Практическое занятие 3. Определение нагрузок на обделку в наиболее неблагоприятных сечениях транспортного тоннеля. Прочностные расчеты железобетонных элементов сборных тоннельных обделок. Определение армирования. Проверка прочности стыков	ПК-6.1.1 ПК-6.2.3
	Самостоятельная работа. Составление расчетной схемы обделки по методу Метрогипротранса. Учет конструктивно-технологических особенностей обделок	ПК-6.2.3
	Самостоятельная работа. Основные положения по армированию железобетонных сборных обделок	ПК-1.1.1 ПК-2.1.2
	Самостоятельная работа. Расчет обделки с применением современного расчетного комплекса	ПК-6.2.3 ПК-6.3.1
	Практическое занятие 4. Составление схемы армирования, спецификации, ведомости деталей и ведомости расхода стали	ПК-2.3.5
	Самостоятельная работа. Основные технологические операции по изготовлению сборных обделок	ПК-2.1.2
	Самостоятельная работа. Поиск информации по современным программным комплексам и технологиям, применяющимся при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	ПК-5.2.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные понятия о транспортных тоннелях, сооружаемых щитовым способом	8	8	-	28	44
2	Конструктивно-технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	10	10	-	30	50
3	Статический расчет тоннельных обделок кругового очертания. Проектирование и изготовление обделок	10	10	-	30	50
	Итого	28	28	-	88	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные понятия о транспортных тоннелях, сооружаемых щитовым способом	2	2	-	45	49
2	Конструктивно-технологические решения обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	4	2	-	50	56
3	Статический расчет тоннельных обделок кругового очертания. Проектирование и изготовление обделок	2	4	-	60	66
	Итого	8	8	-	155	171
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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;
- ПК-6. Учебная версия;
- ПК MIDAS GTS NX.

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:

– Иванес, Т.В. Проектирование тоннелей, сооружаемых щитовым способом : учеб. пособие / Т. В. Иванес, А. Л. Новиков, Я. В. Мельник. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2020. – 203 с.

– Фролов, Ю. С. Механика подземных сооружений: учебное пособие / Ю. С. Фролов, Т. В. Иванес. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. – 125 с.

– Фролов, Ю.С. Проектирование и расчет обделок тоннелей, сооружаемых щитовым способом [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Фролов, Т.В. Иванес, А.Н. Конь-ков.

– Санкт-Петербург: ПГУПС, 2005. – 88 с.

– Иванес, Т.В. Тоннели, сооружаемые щитовым способом [Текст]: методические указания для курсового и дипломного проектирования / Т.В. Иванес, – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2008. – 84 с.;

– Фролов, Ю.С. Метрополитены [Текст]: учебник для вузов / Ю.С. Фролов, Д.М. Голицынский, А.П. Ледаев; ред. Ю.С. Фролов. – М: Желдориздат, 2001. – 528 с.

– Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.В. Наумов и др. – Москва: Транс-порт, 1989. – 383 с.

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

1. Личный кабинет обучающегося. [Электронный ресурс]. – URL: <http://my.pgups.ru/> – Режим доступа: для авторизованных пользователей;

2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <http://sdo.pgups.ru/> – Режим доступа: для авторизованных пользователей;

3. Промышленный портал UnderGroundExpert [Электронный ресурс] – URL: <http://www.undergroundexpert.info/> – Режим доступа: свободный.

4. Профессиональные справочные системы Техэксперт [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный;

5. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – URL: www.pravo.gov.ru/ – Режим доступа: свободный;

6. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://e.lanbook.com/> – Режим доступа: свободный;

7. Электронная библиотека ПГУПС [Электронный ресурс] – URL: <http://library.pgups.ru/> – Режим доступа: свободный;

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

Разработчик рабочей программы, старший
преподаватель
20 апреля 2023 г.

_____ А.Л. Новиков