

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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»

Санкт-Петербург
2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Система законов и нормативной документации в строительстве		
ПК-1.1.1. Знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования градостроительной деятельности	Обучающийся знает: – основные нормативные документы, используемые при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	Вопрос к экзамену №2
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	Вопрос к экзамену №2 Курсовой проект
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	Курсовой проект
ПК-2. Проектирование сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений		
ПК-2.1.1. Знает основные	Обучающийся знает: конструктивно-технологические и	Вопросы к экзамену №№ 5-13

<p>конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений</p>	<p>объемно-планировочные решения транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом</p>	
<p>ПК-2.1.2. Знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Вопросы к экзамену №№ 5-13</p>
<p>ПК-2.1.5. Знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень исходных данных для организации проектирования транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	<p>Вопросы к экзамену №№ 22-23</p>
<p>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, включая результаты инженерных изысканий и обследований</p>	<p>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</p>	<p>Курсовой проект</p>

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	Курсовой проект
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	Курсовой проект
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	Курсовой проект
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	Курсовой проект
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	Вопрос к экзамену №1
ПК-3.2.2. Умеет обосновывать	Обучающийся умеет: обосновывать применяемую	Курсовой проект

<p>применяемую технологию сооружения с учетом инженерно-геологических и иных условий</p>	<p>технологию сооружения транспортных тоннелей с учетом инженерно-геологических и иных условий</p>	
<p>ПК-5. Основы системного подхода и научных исследований</p>		
<p>ПК-5.1.1 Знает основные достижения и перспективы развития транспортной отрасли, науки и техники, методов проектирования</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные объемно-планировочные и конструктивные решения транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – наиболее значимые примеры из мирового опыта проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	<p>Вопросы к экзамену №№3, 5-13</p>
<p>ПК-5.2.1. Умеет анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства сооружений</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-5.2.2. Умеет осуществлять поиск и внедрение новых технологий</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск и внедрение новых технологий проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-6. Выполнение расчетов и информационное моделирование объектов инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений</p>		
<p>ПК-6.1.1. Знает классификацию и сочетания нагрузок и воздействий, основные теоретические зависимости и методики выполнения</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные виды нагрузок и воздействий, их сочетания для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; 	<p>Вопросы к экзамену №№ 14-21</p>

расчетов узлов и элементов сооружений, в том числе с применением современных расчетных комплексов	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчеты армирования обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в том числе с применением современных расчетных комплексов 	Вопросы к экзамену №№ 14-21 Курсовой проект
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 <ul style="list-style-type: none"> – 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 	Курсовой проект

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1. Система законов и нормативной документации в строительстве		
ПК-1.1.1. Знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования градостроительной деятельности	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none"> – основные нормативные документы, используемые при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	Вопрос к экзамену №2
ПК-1.2.1. Умеет осуществлять анализ требований нормативной	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять анализ требований нормативной документации, используемой 	Вопрос к экзамену №2 Курсовой проект

документации	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 <ul style="list-style-type: none"> – поиска и применения требований нормативной документации, используемой при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	Курсовой проект
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: <ul style="list-style-type: none"> конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	Вопросы к экзамену №№ 5-13
ПК-2.1.2. Знает виды и характеристики материалов и изделий, применяемых при строительстве, капитальном ремонте и реконструкции сооружений	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none"> – 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 	Вопросы к экзамену №№ 5-13
ПК-2.1.5. Знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none"> – перечень исходных данных для организации проектирования транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	Вопросы к экзамену №№ 22-23

<p>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, включая результаты инженерных изысканий и обследований</p>	<p>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</p>	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-2.2.3. Умеет проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений</p>	<p>Обучающийся умеет: проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом</p>	<p>Курсовой проект</p>
<p>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</p>	<p>Обучающийся имеет навыки выполнения и оформления объемно-планировочных и конструктивных решений, ведомостей объемов работ и спецификаций для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом</p>	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-2.3.2. Имеет навыки учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения</p>	<p>Обучающийся имеет навыки учета влияния инженерно-геологических и иных условий на конструктивно-технологические решения для транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом</p>	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-2.3.5. Имеет навыки проверки соответствия разработанных узлов и</p>	<p>Обучающийся имеет навыки проверки соответствия разработанных узлов и элементов</p>	<p>Курсовой проект</p>

элементов подземных сооружений выполненным расчетам при проектировании	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	Вопрос к экзамену №1
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	Курсовой проект
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: – современные объемно-планировочные и конструктивные решения транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом; – наиболее значимые примеры из мирового опыта проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом	Вопросы к экзамену №№3, 5-13
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	Курсовой проект

<p>ПК-5.2.2. Умеет осуществлять поиск и внедрение новых технологий</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск и внедрение новых технологий проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом 	<p>Курсовой проект</p>
<p>ПК-6. Выполнение расчетов и информационное моделирование объектов инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений</p>		
<p>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</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Вопросы к экзамену №№ 14-21</p>
<p>ПК -6.2.3. Умеет выполнять расчеты узлов и элементов сооружений с применением современных вычислительных комплексов</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчеты армирования обделок транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом, в том числе с применением современных расчетных комплексов 	<p>Вопросы к экзамену №№ 14-21 Курсовой проект</p>
<p>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</p>	<p>Обучающийся имеет навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Курсовой проект</p>

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Тестовые задания

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Выберите 3 наиболее важных требования к конструкции сборных обделок щитового способа сооружения	Обделка должна собираться из однотипных взаимозаменяемых элементов
		Вес элемента обделки не может быть больше 4 тонн
		Количество типоразмеров сборных элементов обделки должно быть минимальным
		Количество элементов сборной обделки должно быть не более 10
		Размеры и масса элементов обделки должны определяться в соответствии с технологией их изготовления, характеристиками транспортного и грузоподъемного оборудования
2.	Выберите 3 наиболее важных фактора, от которых зависит ширина кольца железобетонной блочной обделки	Диаметр обделки
		Грузоподъемность подъемно транспортного оборудования
		Устойчивость грунтов
		Согласованность циклов проходки и монтажа обделки
		Жесткость обделки
3.	Какими двумя способами обеспечивается совместная работа сборной обделки с грунтовым массивом	Горным давлением
		Нагнетанием растворов за обделку
		Способом производства работ
		Обжатием обделки на грунт
		Давлением щитовых домкратов
4.	Укажите два наиболее эффективных способа обеспечения герметизации стыков сборных железобетонных обделок	Чеканка швов уплотняющими составами
		Установка болтов в стыках
		Установка герметизирующих прокладок
		Склеивание стыков
		Омоноличивание стыков
5.	Укажите два условия рационального применения обжатых на грунт обделок	Гладкий контур выработки правильной круговой формы
		Крепкие скальные грунты
		Устойчивые глинистые грунты
		Песчаные слабосвязные грунты
		Отсутствие крепления забоя
6.	Какими двумя способами осуществляется обжатие сборной обделки на	Воздействием горного давления грунтов
		Усилиями специальных домкратов
		Контрольным нагнетанием раствора за обделку

	грунтовый массив	Чеканкой швов обделки
		Вдавливанием клиновидных элементов в обделку
7.	Какое техническое устройство называется проходческим щитом	Неподвижная металлическая крепь
		Передвижная металлическая крепь
		Проходческое оборудование
		Распорное устройство
		Технологические подмости
8.	Какие механизмы используются для передвижения проходческого щита	Забойные домкраты
		Щитовые домкраты
		Платформенные домкраты
		Лебедки
		Тельферы
9.	Кто автор первого патента на конструкции проходческого щита	Грейтхед
		Барлоу
		Брюнель
		Форхеймер
		Гейм
10.	В какой стране был впервые реализован проект сооружения подводного тоннеля щитовым способом	Германия
		Англия
		Россия
		Франция
		Испания
11.	Когда в России впервые были использованы проходческие щиты	1917
		1926
		1934
		1941
		1965
12.	Основное достоинство щитового способа проходки тоннелей	Отсутствие необходимости в нагнетании раствора за сборную обделку
		Отсутствие необходимости во временной крепи
		Отсутствие необходимости в гидроизоляции обделки
		Отсутствие необходимости в искусственной вентиляции
		Отсутствие необходимости в возведении монолитной обделки
13.	Стыки между элементами в кольце сборной обделки называют	Рабочими
		Поперечными (кольцевыми)
		Продольными (радиальными)
		Монтажными
		Плоскими
14.	Стыки между смежными	Рабочими

	кольцами называют	Поперечными (кольцевыми)
		Продольными (радиальными)
		Монтажными
		Плоскими
15.	Какой материал получил наибольшее распространение при конструировании тоннельных обделок, сооружаемых щитовым способом	Бетон
		Железобетон
		Сталь
		Чугун
		Алюминий
16.	Болтовые связи в продольных стыках чугунной тубинговой обделки являются	Конструктивными и располагаются в один ряд
		Рабочими и располагаются в шахматном порядке в два ряда
		Монтажными и располагаются в два ряда
		Временными и располагаются в один ряд
17.	Болтовые связи в поперечных стыках чугунной тубинговой обделки (между кольцами) являются	Конструктивными и располагаются в один ряд
		Рабочими и располагаются в шахматном порядке в два ряда
		Монтажными и располагаются в два ряда
		Временными и располагаются в один ряд
18.	Толщина бортов и ребер железобетонного тубинга назначаются из условия	Долговечности
		Технологии изготовления
		Размещения рабочей арматуры
		Жесткости
19.	Укажите рекомендуемую ширину кольца обделки из железобетонных тубингов диаметром 5,5 м, расположенной в устойчивых грунтах	0,3 м
		0,75 м
		1,0 м
		1,2 м
20.	Укажите рекомендуемую ширину кольца обделки из железобетонных тубингов диаметром 8,5 м, расположенной в устойчивых грунтах	0,3 м
		0,75 м
		1,0 м
		1,2 м
21.	Укажите оптимальное количество блоков в кольце сборной железобетонной обделки по условиям статической работы шарнирной конструкции	≥ 3 штук
		≥ 5 штук
		10 штук
		15 штук
		≥ 10 штук
22.	Для каких условий предназначены сборные обделки из универсальных клиновидных колец	Для прямых участков трассы
		Для криволинейных в профиле и плане участков трассы
		Для увеличения сечения тоннеля
		Для прямых и криволинейных в профиле и плане

		участков трассы
		Для криволинейных в плане участков трассы
23.	Какие конструкции сборных обделок перегонных тоннелей наиболее рациональны в сухих устойчивых грунтах с $f > 1$	Блочные без связей растяжения в стыках
		Блочные с постоянными связями растяжения в стыках
		С использованием чугуна
		С использованием стали
24.	В каких геологических условиях целесообразно проектировать обделки из чугунных тубингов	Скальные монолитные грунты
		Скальные слаботрешиноватые, необводненные грунты
		Скальные трещиноватые, необводненные грунты
		Полускальные, необводненные грунты
		Слабые водонасыщенные грунты
25.	Укажите определение понятия «горное давление»	давление грунтов на выработку
		напряжения в массиве вблизи выработки в системе «обделка-массив»;
		давление грунтов на обделку
		давление грунтов в горной местности
		напряжения в нетронутым грунтовым массиве
26.	При какой глубине заложения выработки H допустимо применять гипотезы сводообразования	при любой
		$H \leq B$, где B – ширина выработки
		$H \geq 2 * B$, где B – ширина выработки
		$H \geq 2 * h_1$, где h_1 – высота свода обрушения
27.	Какая физическая характеристика грунтового массива необходима для расчета высоты свода обрушения h_1 для глин	коэффициент крепости грунта
		объемный вес грунта
		прочность грунта в массиве
		прочность грунта в образце
		сцепление
28.	Какая характеристика физических свойств грунтового массива используется при расчете горного давления по гипотезе полного веса столба грунта	коэффициент крепости грунта
		объемный вес грунта
		прочность грунта в массиве
		прочность грунта в образце
		Сцепление
29.	Что такое "отпор грунта" и в каких грунтах он возникает	ответная реакция на перемещение обделки в сторону упругого грунта
		давление упругого грунта на обделку
		давление несвязных грунтов на обделку
		давление водонасыщенных слабых грунтов
30.	Расчеты тоннельных обделок по несущей способности (1 группа предельных состояний) следует производить на следующие значения нагрузок	Нормативные
		Предельные
		Расчетные
		Особые

31.	Расчеты тоннельных обделок по предельным состояниям второй группы (по деформациям) следует производить на следующие значения нагрузок	Нормативные
		Предельные
		Расчетные
		Особые
32.	Какой фактор является определяющим при выборе расчетного кольца по длине тоннеля	Гидрологические условия участка тоннеля
		Наихудшее сочетание нагрузок
		Продольный уклон участка тоннеля
		Конструкции обделки
		Конструкции проезжей части тоннеля
33.	Какое оборудование при щитовом способе работ определяет скорость сооружения тоннелей	Оборудование для разработки забоя
		Оборудование для погрузки грунта
		Оборудование для транспорта грунта
		Оборудование для возведения обделки
34.	Как называется комплект оборудования для щитового способа сооружения тоннелей	Проходческий щит
		Проходческий щитовой комплекс
		Технологические подмости
		Эректор
35.	Укажите наиболее безопасный способ сооружения тоннелей с применением щитов в песчаных водонасыщенных грунтах	Использование механизированных щитов с гидравлической суспензионной пригрузкой забоя
		Использование щитов с горизонтальными площадками
		Эректорная проходка
		Проходка под сжатым воздухом

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация и область применения транспортных тоннелей. Основные способы их сооружения.
2. Основная нормативная документация, используемая при проектировании транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом
3. Краткий обзор развития щитового способа сооружения тоннелей.
4. Основные конструктивные элементы проходческого щита, их назначение.
5. Конструкции сборных чугунных тубинговых обделок. Их конструктивные особенности на криволинейных участках трассы.
6. Основные требования, предъявляемые к сборным круговым обделкам. Конструкции сборных обделок из железобетонных тубингов.
7. Классификация и особенности конструкции круговых тоннельных обделок в зависимости от места изготовления и материала.
8. Классификация сборных железобетонных обделок в зависимости от формы кольца, типа и геометрии рабочего сечения.
9. Классификация сборных тоннельных обделок в зависимости от конструкции продольных стыков, а также перевязки швов.

10. Классификация и конструктивные особенности сборных обделок в зависимости от конструкции поперечных стыков между кольцами.
11. Основные требования, предъявляемые к круговым тоннельным обделкам. Обделки, обжатые на грунт.
12. Монолитно-прессованные обделки.
13. Гидроизоляция сборных круговых тоннельных обделок.
14. Особенности статической работы и расчета круговых тоннельных обделок.
15. Выбор расчетного кольца по длине тоннеля. Определение нагрузок.
16. Расчет обделки как свободно деформирующегося кольца в податливой среде.
17. Особенности расчета обделки как кольца в упругой среде. Метод Метрогипротранса.
18. Обоснование и алгоритм расчета сборных обделок кругового очертания в зависимости от характера связей между элементами.
19. Расчет шарнирных железобетонных обделок из мелких жестких блоков.
20. Расчетные схемы тоннельных обделок кругового очертания.
21. Прочностные расчеты круговых тоннельных обделок.
22. Перечень исходных данных для организации проектирования транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом;
23. Порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства транспортных тоннелей, сооружаемых щитовым способом

Курсовой проект

Примерный план написания курсового проекта, требования к его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта, размещенных в ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru).

Тема курсового проекта

1. Тоннель, сооружаемый щитовым способом

Перечень вопросов к защите курсового проекта

1. Зачем нужны связи растяжения в высокоточных обделках?
2. Зачем нужна перевязка стыков в обделке из тюбингов?
3. Зачем нужны болты в продольных стыках обделок из чугунных тюбингов?
4. Зачем нужна перевязка стыков в высокоточных обделках?
5. Цель устройства системы "гребень-паз"?
6. На профиле трассы тоннель показывается ломаной линией. Как на самом деле проходит продольный профиль тоннеля при щитовой проходке?
7. Как решается вопрос с нишами и камерами в железнодорожных тоннелях, сооружаемых щитовым способом?
8. Как решается вопрос с необходимостью увеличения обделок на кривой вследствие увеличения габарита в тоннелях, сооружаемых щитовым способом со сборной обделкой?
9. Какие инженерно-геологические и градостроительные условия относят к сложным?
10. Как измеряется величина защитного слоя бетона?
11. Минимальный класс бетона для сборных обделок?
12. Минимальный класс бетона для сборных высокоточных обделок?
13. Что такое класс бетона?
14. Минимальная марка по водонепроницаемости для высокоточных обделок?
15. Для чего кольца современных высокоточных железобетонных обделок выполняют клиновидными?
16. Как решается вопрос с кривыми при применении прямых колец?

17. Как сборные обделки включают в совместную работу с грунтовым массивом?
18. Как выбирается расчетное кольцо по длине тоннеля?
19. Арматура каких классов может использоваться при разработке схем армирования блоков железобетонных обделок?
20. Какие документы необходимо составить при проектировании схемы армирования элементов железобетонных обделок?
21. Цель составления спецификации арматурных изделий и материалов?
22. Цель составления ведомости расхода стали?
23. Как на схеме армирования показывается расстояние между стержнями арматуры?
24. Как обеспечивается величина защитного слоя бетона?
25. Минимальный шаг между стержнями рабочей арматуры?
26. Максимальный шаг между стержнями рабочей арматуры?
27. При одинаковом суммарном поперечном сечении стержней рабочей арматуры как лучше заармировать - меньшим количеством стержней, но большего диаметра или большим количеством стержней, но большего диаметра?
28. В чем сложность использования монолитно-прессованных обделок?
29. Как обеспечивается водонепроницаемость высокоточных железобетонных обделок повышенной водонепроницаемости?
30. Как обеспечивается водонепроницаемость чугунных обделок?
31. Как обеспечивается водонепроницаемость сборных железобетонных обделок?
32. Как обеспечивается водонепроницаемость монолитно-прессованных обделок?
33. Почему подавляющее большинство сборных обделок при щитовом способе круглые?
34. На какие виды нагрузок рассчитываются обделки в курсовом проекте?
35. Какое армирование, как правило, применяется в сборных железобетонных обделках?
36. Как изготавливаются отверстия для связей растяжения?
37. В каких условиях твердеет бетон при изготовлении сборных железобетонных обделок?
38. Назначение хомутов в арматурных каркасах?
39. В каких грунтах рационально использовать обделки из чугунных тюбингов?
40. Основные несущие элементы тюбинговой обделки?
41. Зачем в тюбинговых обделках промежуточные поперечные ребра?
42. Какие стыки называются продольными (радиальными)
43. Какие стыки называются поперечными (кольцевыми)
44. Как выполняется нагнетание в сборных железобетонных обделках?
45. Делается ли первичное нагнетание в обделках обжатых на грунт?
46. Как обделки разжимаются на грунт?
47. Как повышается сейсмостойкость сборных железобетонных обделок?
48. Как соединяются между собой элементы обделок из железобетонных тюбингов?
49. Как соединяются между собой элементы чугунных тюбинговых обделок?
50. Как расположены болтовые соединения в продольных стыках чугунных тюбинговых обделок и почему?
51. Цель установки пластмассовых или пластмассово-металлических шпонок в продольных стыках высокоточных железобетонных обделок?
52. Для чего предназначена фаска по периметру элементов обделок?
53. Что такое комбинированные обделки?
54. Сколько блоков должно быть в обделке и почему?
55. От чего зависит размер элемента обделки?
56. Для чего стремятся увеличить ширину колец?
57. Цель использования цилиндрических стыков в блочных обделках?
58. В каких грунтовых условиях можно использовать обделки с цилиндрическими стыками?

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Тестовые задания	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	2
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовые задания		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
1	Графическая часть проекта	1. Соответствие чертежей заданию на проектирование и пояснительной записке	Соответствует	5		
			Не соответствует	0		
		2. Построение плана и профиля трассы в соответствии с нормами	Соответствует	5		
			Не соответствует	0		
		3. Конструирование обделок в соответствии с нормами	Соответствует	5		
			Не соответствует	0		
		4. Разработка схемы армирования, ведомостей и спецификации в соответствии с нормами	Соответствует	10		
			Не соответствует	0		
		5. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ Р 21.101-2020	Соответствует	10		
			Не соответствует	0		
		Итого максимальное количество баллов по п.1				35
		2	Пояснительная записка	1. Анализ инженерно-геологических условий выполнен	Выполнен	10
Выполнен небрежно	5					
Не выполнен	0					
2. Обоснованность выбора конструкций обделок, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы			5		
	Принятые решения частично обоснованы			2		
	Принятые решения не обоснованы			0		
3. Правильность сбора нагрузок в соответствии с нормами	Соответствует			10		
	Не соответствует			0		
4. Выполнение расчета на ЭВМ	Соответствует			5		
	Не соответствует			0		
5. Оформление пояснительной записки в соответствии с нормами	Соответствует			5		
	Не соответствует			0		
Итого максимальное количество баллов по п.2				35		
ИТОГО максимальное количество баллов				70		

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Тестовые задания	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» – 86 – 100 баллов «Хорошо» – 75 – 85 баллов «Удовлетворительно» – 60 – 74 баллов «Неудовлетворительно» – менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета.

**Формирование рейтинговой оценки выполнения
курсового проекта**

Т а б л и ц а 4.2

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» – 86 – 100 баллов «Хорошо» – 75 – 85 баллов «Удовлетворительно» – 60 – 74 баллов «Неудовлетворительно» – менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура защиты и оценивания курсового проекта приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Разработчик оценочных материалов,
старший преподаватель
20 апреля 2023 г.

_____ А.Л. Новиков