



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование городских транспортных и пешеходных тоннелей

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство мостов и тоннелей

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

подготовка инженеров-строителей в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», по специализации «Строительство мостов и тоннелей»;

обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования городских транспортных и пешеходных тоннелей.

Задачи дисциплины.

Формирование умения: пользоваться нормативными документами в области проектирования тоннелей; выполнять эскизное проектирование; выполнять вариантное проектирование; осуществлять выбор и обоснование конструкций тоннельных обделок;

Выбирать наиболее эффективные материалы для обделки транспортных тоннелей и разрабатывать мероприятия по повышению их надежности; выбирать конструкции тоннельной обделки в соответствии с заданными инженерно-геологическими условиями;

Производить расчет нагрузок; обосновывать и выбирать расчетную схему обделки в зависимости от ее конструкции и свойств окружающего грунта; выполнять статические расчеты по определению несущей способности тоннельной обделки; проводить проверку прочности и подбирать арматуру железобетонных элементов обделки; выполнять расчет искусственной вентиляции тоннеля; осуществлять выбор системы вентиляции; проводить расчет временного крепления выработки; осуществлять выбор машин и механизмов для сооружения тоннеля;

Формирование у будущего специалиста комплекса качеств, способствующих росту инициативы, творческому подходу в принятии решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений	ОПК-10.1 Составляет перечень и осуществляет контроль выполнения работ производственного подразделения по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта капитального строительства	знает основные требования в области проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений умеет применять на практике положения нормативных документов при подготовке данных для проектирования зданий и сооружений владеет навыками подготовки исходных данных для проектирования зданий и сооружений

<p>ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений</p>	<p>ОПК-10.2 Составляет план мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства с учетом оценки его соответствия требованиям нормативно-правовых (нормативно-технических) документов по безопасности</p>	<p>знает основные требования к контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства</p> <p>умеет применять на практике теоретические знания по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства</p> <p>владеет навыками рациональной работы при разработке плана мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта капитального строительства</p>
<p>ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений</p>	<p>ОПК-10.3 Проводит оценку технического состояния и контролирует выполнение и обработку результатов мониторинга безопасности профильного объекта капитального строительства</p>	<p>знает основные требования к контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности</p> <p>умеет применять на практике теоретические знания норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности</p> <p>владеет навыками рациональной работы составления перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.10 Определяет конструктивную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы</p>	<p>знает конструктивные схемы зданий</p> <p>умеет анализировать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы</p> <p>владеет практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта конструктивной схемы</p>

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.4 Осуществляет выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения профессиональных задач</p> <p>умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>владеет методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.5 Осуществляет выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения</p>	<p>знает технологические процессы и строительные технологии возведения искусственных сооружений.</p> <p>умеет организовывать строительный процесс по возведению искусственных сооружений на основе новейших технических достижений.</p> <p>владеет составлением технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.7 Решает инженерно-геометрические задачи графическими способами</p>	<p>знает графические способы решения инженерно-геометрических задач</p> <p>умеет применять графические способы решения инженерно-геометрических задач в производственной деятельности</p> <p>владеет навыками работы с литературой и другими источниками информации</p>

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.8 Проводит оценку инженерно-геологических условий строительства, определяет мероприятия по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защиты от их последствий</p>	<p>знает методы оценки инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p> <p>умеет анализировать недостатки и преимущества тех или иных мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p> <p>владеет практическими приемами оценки инженерно-геологических условий строительства, выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.9 Определяет планировочную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы</p>	<p>знает планировочные схемы зданий</p> <p>умеет анализировать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы</p> <p>владеет практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта планировочной схемы</p>

<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1 Осуществляет выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p>	<p>знает нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов владеет методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p>
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.2 Осуществляет выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения</p>	<p>знает нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для инженерных изысканий в дорожном строительстве умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для инженерных изысканий в дорожном строительстве владеет методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для инженерных изысканий в дорожном строительстве</p>
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.6 Разрабатывает и оформляет проектную документацию в области капитального строительства</p>	<p>знает Законодательные требования к составу проектной документации линейного сооружения умеет Определять состав проектной документации в дорожном строительстве владеет Способами оформления проектной документации в дорожном строительстве</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Составляет техническое задание на проектирование</p>	<p>знает нормативные документы в области проектирования зданий и сооружений умеет применять на практике положения нормативных документов при подготовке данных для проектирования зданий и сооружений владеет навыками подготовки исходных данных для проектирования зданий и сооружений</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.11 Проводит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает технологические процессы и строительные технологии возведения искусственных сооружений. умеет организовывать строительный процесс по возведению искусственных сооружений на основе новейших технических достижений. владеет составлением технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.2 Осуществляет выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>	<p>знает номенклатуру проектной документации и основные требования к результатам их выполнения умеет формулировать пункты технического задания для проектирования зданий и их основных инженерных систем владеет навыками проектирования зданий</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.3 Составляет техническое задание на изыскания для инженерно-технического проектирования</p>	<p>знает номенклатуру проектно-изыскательских работ и основные требования к результатам их выполнения умеет формулировать пункты технического задания на проектно-изыскательские работы в области строительства мостовых сооружений владеет навыками проектирования зданий и сооружений</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.4 Составляет проект заключения по результатам изыскательских работ</p>	<p>знает основные требования в области проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений умеет применять на практике теоретические знания по составлению проекта заключения на результатам изыскательских работ владеет навыками рациональной работы при разработке проекта заключения на результатам изыскательских работ</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.5 Осуществляет выбор объёмно-планировочных и конструктивных решений здания, технологического оборудования основных инженерных систем в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p>	<p>знает основные требования в области проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений умеет применять на практике положения нормативных документов при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений владеет навыками рациональной работы при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.6 Выполняет графическую часть проектной документации, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает основные нормативные документы и их положения в области проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>умеет применять на практике положения нормативных документов при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>владеет навыками рациональной работы при разработке проектов проектирования, строительства, эксплуатации в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.7 Определяет технологии для строительства и обустройства здания, разрабатывает элементы проекта организации строительства</p>	<p>знает типовые решения основных городских, транспортных и пешеходных тоннелей</p> <p>умеет корректировать типовые решения городских, транспортных и пешеходных тоннелей в зависимости от результатов проведенных изысканий</p> <p>владеет способами применения типовых решений городских, транспортных и пешеходных тоннелей для их возведения в конкретных условиях строительной площадки</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.9 Определяет основные нагрузки, действующие на здание (сооружение), и условия работы строительных конструкций, составляет расчётную схему здания (сооружения)</p>	<p>знает виды и область разработки генеральных планов объекта капитального строительства умеет применять на практике требования к разработке генеральных планов объекта капитального строительства владеет графическими методами оформления генеральных планов объекта капитального строительства</p>
<p>ОПК-8 Способен применять стандартные, осваивать и внедрять новые технологии работ в области строительства, совершенствовать производственно-технологический процесс строительного производства, разрабатывать и осуществлять мероприятия контроля технологических процессов строительного производства, по обеспечению производственной и экологической безопасности</p>	<p>ОПК-8.1 Осуществляет выбор технологий строительно-монтажных работ в зависимости от технических и климатических условий</p>	<p>знает основные технологии строительно-монтажных работ умеет выбирать технологии строительно-монтажных работ в зависимости от технических и климатических условий владеет способами применения технологий строительно-монтажных работ</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных</p>	<p>ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели в соответствии с техническим заданием</p>	<p>знает Требования к предоставлению данных для разработки информационной модели тоннельного пересечения в соответствии с техническим заданием умеет Формировать набор входных данных для формирования информационной модели тоннельного пересечения в соответствии с техническим заданием владеет Способами формирования информационной модели тоннельного пересечения в соответствии с техническим заданием с использованием прикладного программного обеспечения</p>

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.34.01 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основания и фундаменты	ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-5.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	Строительная механика	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.8, ОПК-3.1, ОПК-6.11, ОПК-11.1, ОПК-11.3, ОПК-11.6
3	Изыскательская практика, геологическая	ОПК-1.9, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.11, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.5, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11
4	Информационное моделирование в строительстве	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

Основания и фундаменты

знать: технологию подбора и расчёта фундаментов;

уметь: производить расчет фундаментов глубокого и мелкого заложения;

владеть: расчетными программами и комплексами для расчета фундаментов.

Строительная механика

знать: способы и приемы представления конструкций транспортных сооружений по средствам метода конечных элементов;

уметь: выполнять расчёты методом конечных элементов.

Информационное моделирование в строительстве

знать: принципы моделирования расчётных схем транспортных сооружений;

уметь: разрабатывать и анализировать компьютерные модели конструкций транспортных сооружений.

Изыскательская практика, геологическая

знать: основные параметры грунтов;

уметь: анализировать отчёты геологических изысканий.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектирование и строительство горных и подводных тоннелей	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-3.14, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4
2	Безопасность на строительной площадке	ПК-4.6
3	Научно-исследовательская работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5
4	Теория расчета на динамические и сейсмические воздействия	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

2.1.	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий	10	1		4	4			5,75	10,75	ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-6.11
2.2.	Использование результатов инженерно-геологических изысканий при проектировании тоннелей	10	1							1	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4
3.	3 раздел. Тоннельные обделки										
3.1.	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона	10	2		4	4			4	10	ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5
3.2.	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона	10	2		4	4			4	10	ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-8.1
3.3.	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла	10	2						6,25	8,25	ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.7, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1
4.	4 раздел. Общие сведения о транспортных и пешеходных тоннелях										
4.1.	Понятие тоннеля. Признаки классификации тоннелей	10	2							2	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.8

10.1.	Экзамен	10										ПК(Ц)- 1.1, ОПК- 3.4, ОПК- 3.5, ОПК- 3.7, ОПК- 3.8, ОПК- 3.9, ОПК- 3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК- 6.11, ОПК-8.1, ОПК- 10.1, ОПК- 10.2, ОПК-10.3
-------	---------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основные принципы, особенности и стадии вариантного проектирования и разработки документации (проектная и рабочая документация, проект планировки и межевания территории)	Основные принципы, особенности и стадии вариантного проектирования и разработки документации (проектная и рабочая документация, проект планировки и межевания территории) Особенности разработки объемно-планировочных решений транспортных и пешеходных тоннелей в стесненных городских, сложных грунтовых и природно-климатических условиях
2	Габариты приближения конструкций сооружений городских транспортных и пешеходных тоннелей, их основные параметры и назначение	Габариты приближения конструкций сооружений городских транспортных и пешеходных тоннелей, их основные параметры и назначение Габариты приближения. Знакомство с нормативной документацией.
3	Задачи состав и методы инженерно-геологических	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий Программа инженерно-геологического обследования района строительства тоннеля

	изысканий	
4	Использование результатов инженерно-геологических изысканий при проектировании тоннелей	Использование результатов инженерно-геологических изысканий при проектировании тоннелей Необходимые сведения о районе строительства. Геология. Подземные воды. Метеорология
5	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона Особенности монолитных железобетонных обделок. Основные конструктивные решения при проектировании монолитных железобетонных обделок
6	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона Применение обделки из сборного железобетона в современном строительстве городских транспортных тоннелях. Конструктивные особенности обделок из сборного железобетона
7	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла Виды конструкций тоннелей из гофрированного металла. Условия применения комбинированных конструкций городских транспортных тоннелей
8	Понятие тоннеля. Признаки классификации тоннелей	Признаки классификации тоннелей Классификация тоннелей. Тоннели мелкого и глубокого заложения
9	Городские транспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, основные элементы, определение, назначение.	Городские транспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, основные элементы, определение, назначение. Элементы городских транспортных и пешеходных тоннелей. Виды и назначение
10	Типы и основные элементы лестниц	Типы и основные элементы лестниц Классификация лестничных спусков. Элементы: разновидности и характеристика. Основные требования предъявляемые к лестничным спускам
11	Типы и основные элементы пандусов	Типы и основные элементов пандуса Основные конструктивные элементы пандусов. Классификация. Основные нормы и правила, учитываемые при проектировании пандуса
12	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки тоннелей Основные нагрузки, действующие на обделку тоннеля. Сочетания нагрузок
13	Особые нагрузки	Особые нагрузки, действующие на тоннельные обделки

	действующие на тоннельные обделки	Виды особых нагрузок. Сочетания. Вероятность появления особых нагрузок
14	Техническое оснащение тоннеля	Отопление, водоснабжение, водоотлив, канализация Организация санитарно-технических устройств. Требования и нормы
14	Техническое оснащение тоннеля	Вентиляция, электроснабжение, освещение Устройство вентиляции. Устройство световых переходов. Устройство электрооборудования в тоннелях
15	Способы сооружения тоннелей	Способы сооружения тоннелей Технология сооружений тоннелей открытым и закрытым способами. Общие сведения и тоннели

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основные принципы, особенности и стадии вариантного проектирования и разработки документации (проектная и рабочая документация, проект планировки и межевания территории)	Особенности разработки объемно-планировочных решений транспортных и пешеходных тоннелей в стесненных городских, сложных грунтовых и природно-климатических условиях Изучение современных технических норм для разработки объемно-планировочных решений
3	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий Самостоятельный разбор программы инженерно-геологического обследования
5	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного Методика расчёта монолитной железобетонной обделки
6	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона Методика расчёта обделки из сборного железобетона
10	Типы и основные элементы лестниц	Типы и основные элементы лестниц Проектирование лестничного спуска, в соответствии с нормативной документацией
11	Типы и основные элементы пандусов	Типы и основные элементов пандуса Проектирование пандуса с соблюдением требований нормативной документации
12	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки тоннелей Сбор нагрузок, действующих на тоннельную обделку тоннеля. Расчёт с помощью программ САПР

14	Техническое оснащение тоннеля	Техническое оснащение тоннеля Особенности технического оснащения городских тоннелей. Эксплуатация тоннелей
----	-------------------------------	--

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
3	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий Выполнение курсового проекта
5	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона Построение расчётной схемы монолитной железобетонной обделки в программах САПР
6	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона Построение расчётной схемы обделки из сборного железобетона в программах САПР
7	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла Написание доклада и выполнение презентации по индивидуальному заданию
9	Городские транспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, основные элементы, определение, назначение.	Городские транспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, основные элементы, определение, назначение. Презентация и доклад по индивидуальному заданию
10	Типы и основные элементы лестниц	Типы и основные элементы лестниц Выполнение курсового проекта
11	Типы и основные элементы пандусов	Типы и основные элементов пандуса Выполнение курсового проекта
12	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки Выполнение курсового проекта
14	Техническое оснащение тоннеля	Техническое оснащение тоннеля Выполнение курсового проекта

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа над курсовым проектом по индивидуальным заданиям;

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса и выполнение курсовой работы (проекта). На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется в рамках выполнения разделов курсовой работы (проекта).

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и выполнению.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках выполнения разделов курсовой работы (проекта);
- ответить на контрольные вопросы по разделу курса, используя материалы ФОС;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения экзамена – письменная. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основные принципы, особенности и стадии вариантного проектирования и разработки документации (проектная и рабочая документация, проект планировки и межевания территории)	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК- 3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9	Устный опрос, тесты
2	Габариты приближения конструкций сооружений городских транспортных и пешеходных тоннелей, их основные параметры и назначение	ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК- 3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1	Устный опрос, тесты
3	Задачи состав и методы инженерно-геологических изысканий	ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК- 3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-6.11	Устный опрос, тестовые задания
4	Использование результатов инженерно-геологических изысканий при проектировании тоннелей	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК- 6.3, ОПК-6.4	Устный опрос, тестовые задания

5	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из монолитного железобетона	ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК- 3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК- 6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК -6.5	Устный опрос, тестовые задания
6	Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного железобетона	ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК- 6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК -6.7, ОПК-8.1	Устный опрос, тестовые задание
7	Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из железобетона и гофрированного металла	ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК- 6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.7, ОПК -3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК- 3.10, ОПК-4.1	Устный опрос, тестовые задания
8	Понятие тоннеля. Признаки классификации тоннелей	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.8	Устный опрос, тестовые задания
9	Городские транспортные и пешеходные тоннели мелкого заложения, основные элементы, определение, назначение.	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК- 3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-3.7, ОПК-3.8	Устный опрос, тестовые задания
10	Типы и основные элементы лестниц	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК- 6.3, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК -6.11, ОПК-8.1, ОПК-6.4, ОПК-6.5	Устный опрос, тестовые задания
11	Типы и основные элементы пандусов	ОПК-6.11, ОПК-6.6, ОПК- 8.1, ОПК-10.1, ОПК-6.7	Устный опрос, тестовые задания
12	Постоянные и временные нагрузки и воздействия на тоннельные обделки	ОПК-6.11, ОПК-6.7, ОПК- 8.1	Устный опрос, тестовые задания
13	Особые нагрузки действующие на тоннельные обделки	ОПК-6.11, ОПК-8.1	Устный опрос, тестовые задания
14	Техническое оснащение тоннеля	ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК- 10.3, ОПК-8.1	Устный опрос, тестовые задания
15	Способы сооружения тоннелей	ОПК-10.3	Устный опрос, тестовые задания
16	Консультация по курсовому проекту	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК- 3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК -3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК- 6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК -6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК- 6.11, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3	
17	Экзамен	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК- 3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК -3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК- 6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК -6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК- 6.11, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3)

Тестовые задания по дисциплине размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=706>. Контрольные задания по дисциплине размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=706>.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Анализ развития тоннелестроения. Отечественный и зарубежный опыт. Термины и определения.
2. Признаки классификации тоннелей. Тоннели мелкого заложения.
3. Городские транспортные и пешеходные тоннели м.з., основные элементы, определение, назначение.
4. Урбанизация и современные проблемы больших городов. Необходимость использования подземного пространства для комплексного решения транспортных проблем.
5. Основные принципы, особенности и стадии вариантного проектирования и разработки документации (проектная и рабочая документация, проект планировки и межевания территории)
6. Особенности разработки объемно-планировочных решений транспортных и пешеходных тоннелей в стесненных городских, сложных грунтовых и природно-климатических условиях. Типы плановых схем тоннелей.
7. Требования современных технических норм к плану и продольному профилю городских транспортных тоннелей м.з. с учетом категорий и расположения магистралей в подземных замкнутых пространствах.
8. Типы и элементы продольных и поперечных профилей конструкций городских транспортных и пешеходных тоннелей при различных местных топографических и градостроительных условиях.
9. Габариты приближения конструкций сооружений городских транспортных и пешеходных тоннелей, их основные параметры и назначение.
10. Тоннельные обделки городских транспортных тоннелей мелкого заложения из сборного и монолитного железобетона.
11. Комбинированные конструкции городских транспортных тоннелей из ж.б. и гофрированного металла.
12. Особенности и применимость конструкций тоннельной обделки, возводимой способами «стена в грунте».
13. Особенности и применимость конструкций тоннельной обделки, возводимой из сборно-монолитного ЖБ
14. Особенности технологии работ при устройстве «Стены в грунте»
15. Обеспечение водонепроницаемости и долговечности конструкций ТО. Нормативные требования к материалам, стыковым соединениям, гидроизоляции ТО.
16. Нагрузки и воздействия на тоннельные обделки тоннелей мелкого и глубокого заложения, их классификация и определение.
17. Определение постоянных нагрузок на тоннели мелкого и глубокого заложения.
18. Основные этапы строительства тоннелей м.з. котлованными способами.
19. Конструкции котлованов. Современные способы крепления стен котлованов в городских условиях.
20. Типы и применимость элементов конструкций временной крепи открытых котлованов.
21. Конструкции и эффективность применения инвентарных крепей.
22. Типы подвижных крепей, тоннелепроходческих щитов, и условия их применения в городских и горных условиях.
23. Модификации полукрытого способа строительства тоннелей в сложных грунтовых, стесненных городских условиях: «Польский», «Кертненский», «зиллертальский» способы, их особенности, применимость.
24. Особенности и применимость технологий строительства транспортных и пешеходных тоннелей без перерыва движения транспорта под защитой опережающей крепи экранов из труб (опыт г.Санкт-Петербурга, Милана и др.).
25. Технологические схемы строительства тоннелей способами продавливания (г.Санкт-Петербург), проталкивания (Бельгия), их достоинства и применимость.
26. Мероприятия по обеспечению безопасности движения транспорта и пешеходов, эксплуатационной надежности КТР тоннелей в течение их жизненного цикла.
27. Научно-технический прогресс (НТП) и достижения практики отечественного и

зарубежного тоннелестроения м.з.

28. Современные конструктивно-технологические решения (КТР) тоннельных обделок пешеходных тоннелей, обоснование рациональности конструктивной формы (ЦСО) и применяемых инновационных материалов.

29. Особенности и применимость конструкций тоннельной обделки возводимой из сборно-монолитного ЖБ

30. Контрфорсные конструкции тоннельных обделок, возводимые по технологии «стена в грунте»

31. Конструкции ЦСО ТО, возводимые безосадочными способами: продавливания, проталкивания и др.

32. Обеспечение водонепроницаемости и долговечности конструкций ТО. Нормативные требования к материалам, стыковым соединениям, гидроизоляции ТО.

33. Нагрузки и воздействия на тоннельные обделки тоннелей мелкого и глубокого заложения, их классификация и определение.

34. Определение постоянных нагрузок на тоннели мелкого и глубокого заложения.

35. Определение временных и особых (сейсмических, инерционных и др.) нагрузок и воздействий.

36. Применимость методики «сводообразования» при определении величин давления на ТО горных тоннелей.

37. Обоснование расчетных схем конструкций тоннельных обделок на различных этапах строительства тоннелей.

38. Типы подвижных крепей, тоннелепроходческих щитов, и условия их применения в городских и горных условиях.

39. Способы крепления грунтов при строительстве тоннелей г.з. (технология «ADECO-RS» - Италия – с управлением физико-механическими свойствами грунтов.

40. Мероприятия по обеспечению безопасности движения транспорта и пешеходов, эксплуатационной надежности КТР тоннелей в течение их жизненного цикла.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания по дисциплине "Проектирование городских транспортных и пешеходных тоннелей" размещены по адресу ЭИОС <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=706>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

1. Проектирование транспортного тоннеля

2. Проектирование подземного пешеходного перехода

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>

<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
Основная литература		
1	Сурнина Е.К., Овчинников И.Г., Проектирование и строительство транспортных тоннелей, Москва: Инфра-Инженерия, 2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904303.html
Дополнительная литература		
1	Байнатов Ж. Б., Сагынтаева Л. А., Архитектурные конструкции мостов, тоннелей и метрополитенов, Алматы: Нур-Принт, Альманах, 2016	http://www.iprbookshop.ru/69200.html
1	Добромыслов А.Н., Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений, Москва: АСВ, 2010	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937138.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
Перечень интернет ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ	http://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Informacionnye_resursy
Российское образование – Федеральный портал	http://www.edu.ru/db/portal/obschee/
Федеральное дорожное агентство - информационно- дорожный портал	http://rosavtdor.ru/main/index.html/
База нормативной технической документации	http://www.complexdok.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlusADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
03. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
03. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.