



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 и строительство горных и подводных 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 и строительства горных и подводных 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-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	ОПК-3.10 Определяет конструктивную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы	знает конструктивные схемы зданий умеет анализировать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы владеет практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта конструктивной схемы
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	ОПК-3.14 Проводит оценку экономических условий функционирования предприятия	знает методы оценки экономических условий функционирования предприятия умеет оценивать экономические условия функционирования предприятия владеет навыком оценки экономических условий функционирования предприятия

<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 умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности 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. 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-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 умеет применять графические способы решения инженерно-геометрических задач в производственной деятельности 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</p> <p>умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов</p> <p>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</p> <p>умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для инженерных изысканий в дорожном строительстве</p> <p>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</p> <p>умеет Определять состав проектной документации в дорожном строительстве</p> <p>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 результаты изыскательских работ владеет навыками рациональной работы при разработке проекта заключения на результаты 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 горных, транспортных и подводных тоннелей</p> <p>умеет корректировать типовые решения горных, транспортных и подводных тоннелей в зависимости от результатов проведенных изысканий</p> <p>владеет способами применения типовых решений горных, транспортных и подводных 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 технологии 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>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-8.2 Осуществляет разработку организационно-технологической документации</p>	<p>знает новые технологии строительного производства и форм организации труда умеет разрабатывать проектную документацию с применением новых технологий строительного производства и форм организации труда</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-8.3 Осуществляет контроль результатов и соблюдения технологий строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства, разрабатывает мероприятия по устранению причин отклонений от проекта</p>	<p>знает Элементы проекта производства работ умеет разрабатывать элементы проекта производства работ владеет Методами разработки элементов проекта производства работ</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-8.4 Составляет перечень мероприятий и контролирует соблюдения требований охраны труда, норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при ведении строительного-монтажных работ</p>	<p>знает основные требования к соблюдению технологии осуществления строительного-монтажных на объекте капитального строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов строительного-монтажных работ от проекта</p> <p>умеет применять на практике теоретические знания по основным требованиям к соблюдению технологии осуществления строительного-монтажных на объекте капитального строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов строительного-монтажных работ от проекта</p> <p>владеет навыками рациональной работы соблюдения технологии осуществления строительного-монтажных на объекте капитального строительства, разработка мероприятий по устранению причин отклонений результатов строительного-монтажных работ от проекта</p>
---	---	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.34.02 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.

Изыскательская практика, геологическая

знать: основные параметры грунтов;

уметь: анализировать отчёты геологических изысканий.

Информационное моделирование в строительстве

знать: принципы моделирования расчётных схем транспортных сооружений;

уметь: разрабатывать и анализировать компьютерные модели конструкций транспортных сооружений.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Научно-исследовательская работа	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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			11
Контактная работа	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
Часы на контроль	8,75		8,75
Самостоятельная работа (СР)	71		71
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	144		144
зачетные единицы:	4		4

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Проектирование тоннелей, сооружаемых горным способом										
1.1.	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля	11	2		2			7	11	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	

1.2.	Проектирование конструкций горных тоннелей	11	4		4				7	15	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, 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, ОПК-3.10
1.3.	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	11	6		6				12	24	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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, ОПК-4.2, ОПК-3.10

1.4.	Технология производства работ в тоннелях, сооружаемых горным способом	11	4		4				10	18	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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.	2 раздел. Проектирование подводных тоннелей										
2.1.	Сущность и область применения подводных тоннелей	11	2		2					4	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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, ОПК-4.2

3.1.	Экзамен	11									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
------	---------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля Общие положения, основные понятия. Основные особенности проектирования горных тоннелей
2	Проектирование конструкций горных тоннелей	Внутреннее очертание обделок и габариты Форма и размеры тоннельных обделок. Габариты приближения
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Нагрузки, действующий на горные тоннельные обделки Изучение нагрузок, действующих на тоннели в горной местности. Особенности таких нагрузок
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Общие положения. Назначение расчетной схемы. Особенности расчета горных тоннелей Общие положения и требования при расчете горных тоннелей. Расчетные схемы
4	Технология производства работ в тоннелях, сооружаемых горным способом	Способы производства работ по сооружению тоннелей Применение различных способов производства работ и соответствующего тоннелепроходческого оборудования
5	Сущность и область применения подводных тоннелей	Сущность и область применения подводных тоннелей Основные положения, определения. Область применения и особенности подводных тоннелей
6	Конструкции опускных секций	Железобетонные опускные секции. Сталежелезобетонные опускные

		секции. Конструкции стыковочных узлов опускных секций Рассмотрение опускных секций, выполняемых из различных материалов. Детальное изучение конструкции стыков опускных секций в подводных тоннелях
6	Конструкции опускных секций	Принципы расчета опускных секций Расчет на стадии эксплуатации. . Проверка на всплытие и особые воздействия. Расчет на стадии строительства
7	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций Организация строительства. Изготовление тоннельных секций. Устройство основания под опускные секции
7	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций	Современный опыт строительства и тенденции развития способа опускных секций Тоннели-мосты и «плавающие» тоннели. Проекты строительства тоннелей под дном водного препятствия

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля	Трассирование горного тоннеля Сбор исходных данных, литературных источников
2	Проектирование конструкций горных тоннелей	Внутреннее очертание обделок горных тоннелей Конструирование обделки тоннеля в горной местности
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Общие положения. Назначение расчетной схемы. Особенности расчета горных тоннелей Выбор требований к расчету обделки горного тоннеля согласно нормативной документации
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Нагрузки, действующие на горные тоннельные обделки Выбор основных расчетных нагрузок. Требования к расчету
4	Технология производства работ в тоннелях, сооружаемых горным способом	Способы производства работ по сооружению тоннелей Состав проходческих комплексов и бетоноукладочного оборудования
5	Сущность и область применения подводных тоннелей	Сущность и область применения подводных тоннелей Изучение требований, предъявляемых к проектированию подводных тоннелей
6	Конструкции опускных секций	Железобетонные опускные секции. Сталежелезобетонные опускные секции. Конструкции стыковочных узлов опускных секций Требования к материалам подводных тоннелей. Основные положения и типовые решения
6	Конструкции опускных секций	Принципы расчета опускных секций Основные положения расчета опускных секций. Особые нагрузки и проверка на всплытие подводного тоннеля. Нормативная документация и методы расчета
7	Организация и	Организация и технология строительства тоннелей способом

	технология строительства тоннелей способом опускных секций	опускных секций Организация строительства. Изготовление тоннельных секций. Устройство основания под опускные секции
7	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций	Современный опыт строительства и тенденции развития способа опускных секций Характерные примеры строительства современных подводных тоннелей. Отечественный и зарубежный опыт

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля	Трассирование горного тоннеля. Построение плана и продольного профиля Выполнение расчетно-графической работы. Построение плана тоннеля в горной местности
2	Проектирование конструкций горных тоннелей	Внутреннее очертание обделок горных тоннелей Выполнение расчетно-графической работы. Конструирование горного тоннеля
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Назначение расчетной схемы. Особенности расчета горных тоннелей Выполнение расчетно-графической работы. Назначение расчетной схемы горного тоннеля.
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	Нагрузки, действующие на горные тоннельные обделки Выполнение расчетно-графической работы. Сбор нагрузок на горные тоннельные обделки. Выполнение расчета обделки
4	Технология производства работ в тоннелях, сооружаемых горным способом	Способы производства работ по сооружению тоннелей Написание реферата. Создание презентации
6	Конструкции опускных секций	Железобетонные опускные секции. Сталежелезобетонные опускные секции. Конструкции стыковочных узлов опускных секций Выполнение расчетно-графической работы. Построение плана и продольного профиля. Конструирование поперечного сечения подводного тоннеля
6	Конструкции опускных секций	Принципы расчета опускных секций Выполнение расчетно-графической работы. Создание расчетной схемы. Сбор нагрузок на подводный тоннель. Выполнение расчета опускной секции
7	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций	Организация и технология строительства подводных тоннелей Написание реферата. Создание презентации

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 курсовой работой (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 зачет с оценкой. Зачет проводится по расписанию сессии. 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	Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля	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	Устный опрос, тестовые задания
2	Проектирование конструкций горных тоннелей	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, 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-	Устный опрос, тестовые задания

		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, ОПК-3.10	
3	Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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, ОПК-4.2, ОПК-3.10	Устный опрос, тестовые задания
4	Технология производства работ в тоннелях, сооружаемых горным способом	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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	Устный опрос, тестовые задания
5	Сущность и область применения подводных тоннелей	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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, ОПК-4.2	Устный опрос, тестовые задания
6	Конструкции опускных секций	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, 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, ОПК-3.9	Устный опрос, тестовые задания
7	Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.14, ОПК-4.1, 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	Устный опрос, тестовые задания
8	Экзамен	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	
--	--	--	--

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

Тестовые задания (для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ОПК-8: ОПК-8.1: ОПК-8.2: ОПК-8.3: -8.4: ОПК-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-4: ОПК-4.1: ОПК-4.2: ОПК-4.6: ОПК-3: ОПК-3.4: ОПК-3.5: ОПК-3.7: ОПК-3.8: ОПК-3.9: ОПК-3.10: ОПК-3.14:.) по дисциплине "Проектирование и строительство горных и подводных тоннелей" размещены по адресу ЭИОС <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>

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) 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 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 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 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; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок 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 вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Особенности проектирования плана и продольного профиля горного тоннеля.
2. Проектирование конструкций горных тоннелей Внутреннее очертание обделок и габариты. Форма и размеры тоннельных обделок. Габариты приближения.
3. Нагрузки, действующий на горные тоннельные обделки.
4. Расчет монолитных бетонных обделок сводчатого очертания. Общие положения. Назначение расчетной схемы. Особенности расчета горных тоннелей. Общие положения и требования при расчете горных тоннелей.
5. Способы производства работ по сооружению тоннелей.
6. Сущность и область применения подводных тоннелей.
7. Конструкции опускных секций. Принципы расчета опускных секций. Расчет на стадии эксплуатации. Проверка на всплытие и особые воздействия. Расчет на стадии строительства.
8. Организация и технология строительства тоннелей способом опускных секций.
9. Современный опыт строительства и тенденции развития способа опускных секций.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания по дисциплине "Проектирование и строительство горных и подводных тоннелей" размещены по адресу ЭИО <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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 зачета с оценкой. Зачет с оценкой проводится в устной форме.

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	Картопольцев В.М., Картопольцев А.В., Тоннели, Москва: Издательство ТГАСУ, 2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930577297.html
2	Сурнина Е. К., Овчинников И. Г., Проектирование и строительство транспортных тоннелей, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020	https://e.lanbook.com/book/148426
3	Снегирева А. И., Мурашкин В. Г., Конструктивные решения подземных железобетонных сооружений. Часть 1. Тоннели, 2010	http://www.iprbookshop.ru/20619.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
STANDARD.RU Портал о стандартах	http://www.standard.ru/
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
Информационно-правовой портал	http://www.garant.ru/
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 "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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)
LibreOffice	Свободно распространяемое

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.

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