



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геотехники

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование фундаментов в особых условиях

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Геотехника

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является подготовка студентов в области проектирования и возведения подземных сооружений различного назначения в особых условиях.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных понятий об особых условиях строительства;
- изучение методов и норм проектирования подземных сооружений в особых условиях строительства;
- изучение методов разработки технических решений подземных сооружений в особых условиях строительства

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
ПК-1 Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения	ПК-1.1 Осуществляет разработку технического решения по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений	знает Процесс разработки технического решения по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений умеет Разрабатывать технические решения по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений владеет Разработкой технического решения по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений
ПК-1 Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения	ПК-1.2 Определяет методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ	знает Определение методов и практических приёмов выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ умеет Определять методы и практические приёмы для выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ владеет Навыками аналитическим образом определять методы и практические приёмы для выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ

<p>ПК-1 Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения</p>	<p>ПК-1.3 Осуществляет моделирование и анализ результатов расчетов для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p>	<p>знает Процесс осуществления моделирования и анализа результатов расчетов для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p> <p>умеет Моделировать и анализировать результаты расчетов для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p> <p>владеет Навыками моделирования и анализа результатов расчетов для обоснования конструктивной надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности в части использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p>
<p>ПК-1 Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения</p>	<p>ПК-1.4 Прогнозирует природные и техногенные опасности для оценки и управления рисками в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>знает Прогнозировать природные и техногенные опасности для оценки и управления рисками в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>умеет Анализировать природные и техногенные опасности для оценки и управления рисками в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>владеет Навыками анализа природных и техногенных опасностей для оценки и управления рисками в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>

<p>ПК-1 Способен разрабатывать и согласовывать технические решения и проектную документацию в области механики грунтов и фундаментостроения</p>	<p>ПК-1.5 Согласовывает технические решения и проектную документацию по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p>	<p>знает Процесс согласования технические решения и проектную документацию по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p> <p>умеет Обоснованно доказывать свои технические решения в части проектной документации по объектам градостроительной деятельности в части устройства и использования оснований, конструкции фундаментов и подземных сооружений</p> <p>владеет Нормативно-технической базой, навыками деловой речи и письма, развитыми навыками коммуникации</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по инженерным изысканиям и разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-2.1 Проводит специальные исследования для использования полученных результатов при моделировании и численном анализе объекта градостроительной деятельности в области геотехнического проектирования</p>	<p>знает Процесс производства специальные исследования для использования полученных результатов при моделировании и численном анализе объекта градостроительной деятельности в области геотехнического проектирования</p> <p>умеет Проводить специальные исследования для использования полученных результатов при моделировании и численном анализе объекта градостроительной деятельности в области геотехнического проектирования</p> <p>владеет Нормативно-технической базой, навыками производства специальных исследований для использования полученных результатов при моделировании и численном анализе объекта градостроительной деятельности в области геотехнического проектирования</p>

<p>ПК-2 Способен организовывать работы по инженерным изысканиям и разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-2.2 Осуществляет руководство научно-технической и организационно-методической деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>знает Процесс осуществления руководства научно-технической и организационно-методической деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>умеет Осуществлять руководство научно-технической и организационно-методической деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>владеет Навыками осуществления руководства научно-технической и организационно-методической деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по инженерным изысканиям и разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-2.3 Осуществляет разработку и актуализацию проектов документов, регулирующих деятельность в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>знает Процесс разработки и актуализации проектов документов, регулирующих деятельность в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>умеет Разрабатывать и актуализировать проекты документов, регулирующих деятельность в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>владеет Навыками разработки и актуализации проектов документов, регулирующих деятельность в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>
<p>ПК-2 Способен организовывать работы по инженерным изысканиям и разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-2.4 Проводит мероприятия для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>знает Процесс производства мероприятий для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>умеет Проводить мероприятия для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>владеет Нормативно-технической базой, навыками производства мероприятий для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>

<p>ПК-3 Способен анализировать и контролировать качество проводимых работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-3.1 Осуществляет выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих рассматриваемый вопрос экспертизы</p>	<p>знает Нормативно-правовые и нормативно-технические документов, регламентирующие рассматриваемый вопрос экспертизы умеет Анализировать и применять нормативно-правовые и нормативно-технические документов, регламентирующие рассматриваемый вопрос экспертизы владеет Навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих рассматриваемый вопрос экспертизы</p>
<p>ПК-3 Способен анализировать и контролировать качество проводимых работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-3.2 Проводит оценку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технической документации</p>	<p>знает Процесс оценивания соответствия проектных решений требованиям нормативно-технической документации умеет Проводить оценку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технической документации владеет Нормативно-технической документацией и умением ее анализировать</p>
<p>ПК-3 Способен анализировать и контролировать качество проводимых работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-3.3 Составляет проект экспертного заключения по проектным решениям объектов в сфере геотехники и геоэкологии</p>	<p>знает В чём заключается проект экспертного заключения по проектным решениям объектов в сфере геотехники и геоэкологии умеет Составлять проект экспертного заключения по проектным решениям объектов в сфере геотехники и геоэкологии владеет Навыками составления проекта экспертного заключения по проектным решениям объектов в сфере геотехники и геоэкологии</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать взаимодействие между исполнителями на всех этапах инвестиционно-строительного цикла</p>	<p>ПК-4.1 Контролирует график выполнения проектной и рабочей документации</p>	<p>знает График выполнения проектной и рабочей документации умеет Контролировать график выполнения проектной и рабочей документации владеет Навыками тайм-менеджмента</p>

<p>ПК-4 Способен организовывать взаимодействие между исполнителями на всех этапах инвестиционно-строительного цикла</p>	<p>ПК-4.2 Осуществляет сбор, проверку проектной и рабочей документации, принятие окончательных решений по проектам и дальнейшую защиту проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях</p>	<p>знает Процесс сбора, проверки проектной и рабочей документации, принятия окончательных решений по проектам и дальнейшей защиты проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях</p> <p>умеет Осуществлять сбор, проверку проектной и рабочей документации, принятие окончательных решений по проектам и дальнейшую защиту проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях</p> <p>владеет Навыками сбора, проверки проектной и рабочей документации, принятия окончательных решений по проектам и дальнейшей защиты проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать взаимодействие между исполнителями на всех этапах инвестиционно-строительного цикла</p>	<p>ПК-4.3 Осуществляет авторский надзор соблюдения утвержденных проектных решений</p>	<p>знает Состав и назначение авторского надзора соблюдения утвержденных проектных решений</p> <p>умеет Осуществлять авторский надзор соблюдения утвержденных проектных решений</p> <p>владеет Навыками авторского надзора соблюдения утвержденных проектных решений</p>
<p>ПК-4 Способен организовывать взаимодействие между исполнителями на всех этапах инвестиционно-строительного цикла</p>	<p>ПК-4.4 Осуществляет управление строительными работами на объекте капитального строительства</p>	<p>знает Процесс управления строительными работами на объекте капитального строительства</p> <p>умеет Осуществлять управление строительными работами на объекте капитального строительства</p> <p>владеет Навыками управления строительными работами на объекте капитального строительства</p>

<p>ПК-5 Способен анализировать информацию об объекте градостроительной деятельности для разработки программы работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-5.1 Проводит анализ и оценку влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p>	<p>знает Анализ и оценку влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p> <p>умеет Проводить анализ и оценку влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p> <p>владеет Навыками анализа и оценки влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p>
<p>ПК-5 Способен анализировать информацию об объекте градостроительной деятельности для разработки программы работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-5.2 Осуществляет контроль организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ</p>	<p>знает Процесс осуществления контроля организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ</p> <p>умеет Осуществлять контроль организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ</p> <p>владеет Навыками контроля организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ</p>

<p>ПК-5 Способен анализировать информацию об объекте градостроительной деятельности для разработки программы работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-5.3 Применяет современные средства информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>знает Современные средства информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>умеет Применять современные средства информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p> <p>владеет Навыками применения современных средств информационных систем и информационно-коммуникационных технологий в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>
<p>ПК-5 Способен анализировать информацию об объекте градостроительной деятельности для разработки программы работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-5.4 Проводит оценку влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p>	<p>знает Процесс оценки влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p> <p>умеет Проводить оценку влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p> <p>владеет Навыками оценивания влияния конструктивных, объемно-планировочных и технологических особенностей объекта градостроительной деятельности на технические решения в области оснований, конструкций фундаментов и подземной части зданий и сооружений</p>

<p>ПК-5 Способен анализировать информацию об объекте градостроительной деятельности для разработки программы работ в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>	<p>ПК-5.5 Определяет методы, приемы и технологии выполнения исследований и изысканий для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ</p>	<p>знает Методы, приемы и технологии выполнения исследований и изысканий для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ</p> <p>умеет Определять методы, приемы и технологии выполнения исследований и изысканий для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ</p> <p>владеет Методами, приемами и технологиями выполнения исследований и изысканий для разработки градостроительного решения в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения на основе выявленных особенностей объекта работ</p>
<p>ПК-6 Способен проводить полевые и лабораторные исследования для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений</p>	<p>ПК-6.1 Осуществляет выбор информационной базы сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники</p>	<p>знает Информационную базу сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники</p> <p>умеет Осуществлять выбор информационной базы сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники</p> <p>владеет Информационной базой сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники</p>
<p>ПК-6 Способен проводить полевые и лабораторные исследования для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений</p>	<p>ПК-6.2 Определяет методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ</p>	<p>знает Методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ</p> <p>умеет Применять методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ</p> <p>владеет Методами и практическими приемами выполнения экспериментальных и теоретических исследований в области геотехники и фундаментостроения для анализа результатов выполнения работ</p>

ПК-6 Способен проводить полевые и лабораторные исследования для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений	ПК-6.3 Осуществляет выбор современных средств автоматизации в области геотехники и фундаментостроения, включая автоматизированные информационные системы	<p>знает Современные средства автоматизации в области геотехники и фундаментостроения, включая автоматизированные информационные системы</p> <p>умеет Осуществлять выбор современных средств автоматизации в области геотехники и фундаментостроения, включая автоматизированные информационные системы</p> <p>владеет Современными средствами автоматизации в области геотехники и фундаментостроения, включая автоматизированные информационные системы</p>
ПК-6 Способен проводить полевые и лабораторные исследования для получения сведений о состоянии и прогнозируемых свойствах основания, конструкций фундаментов и подземных сооружений	ПК-6.4 Осуществляет выбор нормативно-правовых документов, регламентирующих производство работ на всех этапах строительного цикла	<p>знает Нормативно-правовые документы, регламентирующие производство работ на всех этапах строительного цикла</p> <p>умеет Осуществлять выбор нормативно-правовых документов, регламентирующих производство работ на всех этапах строительного цикла</p> <p>владеет Навыками анализа нормативно-правовых документов, регламентирующих производство работ на всех этапах строительного цикла</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.02 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерные изыскания в геотехническом строительстве	ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-2.5, ПК-5.5
2	Механика грунтов в высотном и подземном строительстве	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-6.2

Студент должен:

- знать основы механики грунтов, инженерной геологии, основы фундаментостроения;
- уметь анализировать конструктивные решения зданий и сооружений, анализировать инженерно-геокриологические условия строительной площадки;
- владеть навыками расчета строительных конструкций, фундаментов, оснований

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--

1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
---	--	---

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	
			2	3
Контактная работа	112		48	64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	64	0	32	32
Практические занятия (Пр)	16	0		16
Иная контактная работа, в том числе:	1,75		0,25	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,5		0,25	0,25
Часы на контроль	35,5		8,75	26,75
Самостоятельная работа (СР)	174,75		87	87,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)				
часы:	324		144	180
зачетные единицы:	9		4	5

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. Основные понятия об особых условиях строительства										
1.1.	Особые условия строительства	2	2			4		19	25	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.4	
2.	2 раздел. Подземные сооружения в просадочных и набухающих грунтах										
2.1.	Подземные сооружения в просадочных грунтах	2	4			6		10	20	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4	

5.1.	Зачет с оценкой	2							9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-6.4	
6.	6 раздел. Подземные сооружения в мерзлых грунтах										
6.1.	Свойства мерзлых грунтов	3	2		2		8		23	35	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

6.2.	Принципы строительства в мерзлых грунтах	3	6		4		10		18	38	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-4.2, ПК-6.4
6.3.	Методы численного расчета мерзлых грунтов	3	4		8		4		20	36	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-4.2

6.4.	Термостабилизация мерзлых грунтов	3	2		2			10		14	28	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6.5.	Основы проектирования и строительства инфраструктурных объектов в мерзлых грунтах	3	2							12,7 5	14,75	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
7.	7 раздел. Иная контактная работа в 3 семестре											
7.1.	Курсовое проектирование	3									1,75	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4

8.	8 раздел. Контроль в 3 семестре										
8.1.	Экзамен	3								26,5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Особые условия строительства	Общие понятия об особых условиях строительства Нормативно-технические документы в области проектирования в особых условиях Распространение грунтов с особыми свойствами Разбор понятий "особые условия строительства" и "грунты с особыми свойствами"
2	Подземные сооружения в просадочных грунтах	Просадочные грунты Распространение просадочных грунтов Свойства просадочных грунтов Проектирование подземных сооружений в просадочных грунтах
3	Подземные сооружения в набухающих грунтах	Набухающие грунты Распространение набухающих грунтов Свойства набухающих грунтов Проектирование подземных сооружений в набухающих грунтах
4	Подземные сооружения в сейсмических условиях	Сейсмичность района и проектирование фундаментов и подземных сооружений в сейсмических районах Понятие о сейсмичности района Сейсмическое воздействие Проектирование фундаментов и подземных сооружений в сейсмических районах
5	Особенности возведения подземных сооружений в особых условиях	Технология замораживания грунтов-оснований Замораживание грунтов при устройстве подземных сооружений Особенности расчета искусственного замораживания грунтов

		Влияние оттаивания ледогрунтовых массив на деформации поверхности
7	Свойства мерзлых грунтов	Мерзлые грунты. Особенности и свойства Распространение мерзлых грунтов Основные физические свойства Теплофизические свойства мерзлых грунтов Механические свойства мерзлых грунтов
8	Принципы строительства в мерзлых грунтах	Тепловое воздействие здания на мерзлые грунты и геокриологический мониторинг Тепловое воздействие здания на мерзлые грунты Строительство фундаментов по I принцип Строительство фундаментов по II принципу Конструктивные решения фундаментов в мерзлых грунтах Геокриологический мониторинг
9	Методы численного расчета мерзлых грунтов	Понятие о тепловых процессах в грунтах Понятие о тепловых процессах в грунтах Теоретические основы температурного расчета мерзлых грунтов Параметры расчетных моделей и граничных условий Анализ результатов расчета Методы расчета деформаций оттаивающих грунтов
10	Термостабилизация мерзлых грунтов	Термостабилизация грунтов Виды термостабилизации грунтов Понятие о термосифонах (СОУ) Виды и принципы работы СОУ Методы расчета и моделирования работы СОУ
11	Основы проектирования и строительства инфраструктурных объектов в мерзлых грунтах	Основы строительства и эксплуатации линейных объектов в условиях мерзлых грунтов Основы дорожного строительства Основы аэродромного строительства Основы строительства инженерных коммуникаций Эксплуатация объектов в условиях мерзлых грунтов

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
7	Свойства мерзлых грунтов	Оценка свойств мерзлых грунтов Анализ инженерно-геокриологических условий площадки Оценка свойств мерзлых грунтов
8	Принципы строительства в мерзлых грунтах	Выбор принципа строительства Эскизное проектирование конструктивных решений Изучение работы ПК Frost 3D Выбор принципа строительства Эскизное проектирование конструктивных решений Изучение работы ПК Frost 3D
9	Методы численного расчета мерзлых грунтов	Построение моделей грунтового основания в ПК Frost 3D Исходные данные для численного расчета Построение моделей грунтового основания в ПК Frost 3D Задание свойств грунтов и материалов Построение строительных объектов в ПК Frost 3D Построение сетки расчетной модели в ПК Frost 3D Анализ результатов расчета модели в ПК Frost 3D Расчет деформаций оттаивающего основания в ПК Frost 3D
10	Термостабилизация	Моделирование работы СОУ в ПК Frost 3D

	мерзлых грунтов	Моделирование работы СОУ в ПК Frost 3D
--	-----------------	--

5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Особые условия строительства	Работа с приборами для определения особых свойств грунтов Изучение строения приборов для определения свойств особых грунтов
2	Подземные сооружения в просадочных грунтах	Изучение физических и механических свойств просадочных грунтов Определение физических свойств просадочных грунтов Определение механических свойств просадочных грунтов
3	Подземные сооружения в набухающих грунтах	Изучение физических и механических свойств набухающих грунтов Определение физических свойств набухающих грунтов Определение механических свойств набухающих грунтов
4	Подземные сооружения в сейсмических условиях	Изучение динамических свойств грунтов в вибростабилометре Изучение динамических свойств грунтов в вибростабилометре
5	Особенности возведения подземных сооружений в особых условиях	Замораживание грунтов малогабаритной установкой Замораживание грунтов малогабаритной установкой Определение физических свойств замороженного грунта Определение механических свойств замороженного грунта
7	Свойства мерзлых грунтов	Определение физико-механических свойств мерзлых грунтов Определение физических свойств мерзлых грунтов Определение теплофизических свойств мерзлых грунтов Определение механических свойств мерзлых грунтов Определение механических свойств оттаивающих грунтов Определение специальных механических свойств мерзлых грунтов (в стабилометре)
8	Принципы строительства в мерзлых грунтах	Определение прочности мерзлых грунтов на сжатие Определение прочности смерзания модели сваи (из различных материалов) с мерзлым грунтом Определение прочности смерзания грунта с разным материалом Устройство термометрических скважин Определение прочности мерзлых грунтов на сжатие Определение прочности смерзания модели сваи (из различных материалов) с мерзлым грунтом Определение прочности смерзания грунта с разным материалом Устройство термометрических скважин
9	Методы численного расчета мерзлых грунтов	Определение скорости промерзания образца в приборе морозного пучения Численное моделирование процесса промерзания Определение скорости промерзания образца в приборе морозного пучения Численное моделирование процесса промерзания
10	Термостабилизация мерзлых грунтов	Промораживание грунта и конструирование термометрической скважины в модельной установке Промораживание грунта с помощью модельной установки с СОУ Конструирование термометрической скважины в модельной установке Устройство термометрической скважины в модельной установке Численный расчет промораживания грунта вокруг СОУ

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Особые условия строительства	Изучение дополнительных материалов Изучение дополнительных материалов по особым свойствам грунтов и особым условиях строительства
2	Подземные сооружения в просадочных грунтах	Изучение дополнительных материалов Обработка лабораторных работ Изучение дополнительных материалов по просадочным грунтам, обработка результатов лабораторных работ
3	Подземные сооружения в набухающих грунтах	Изучение дополнительных материалов Обработка лабораторных работ Изучение дополнительных материалов по набухающим грунтам, обработка результатов лабораторных работ
4	Подземные сооружения в сейсмических условиях	Изучение дополнительных материалов Обработка результатов лабораторных работ Изучение дополнительных материалов по сейсмическим районам, обработка результатов лабораторных работ
5	Особенности возведения подземных сооружений в особых условиях	Особенности возведения подземных сооружений в особых условиях Изучение материалов лекции и лабораторной работы
7	Свойства мерзлых грунтов	Изучение дополнительных материалов Выполнение курсового проекта Изучение дополнительных материалов, повторение пройденного материала, Выполнение разделов курсового проекта
8	Принципы строительства в мерзлых грунтах	Изучение дополнительных материалов Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D Изучение дополнительных материалов, повторение пройденного материала, Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D
9	Методы численного расчета мерзлых грунтов	Изучение дополнительных материалов Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D Изучение дополнительных материалов, повторение пройденного материала, Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D
10	Термостабилизация мерзлых грунтов	Изучение дополнительных материалов Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D Изучение дополнительных материалов, повторение пройденного материала Выполнение разделов курсового проекта Изучение работы ПК Frost 3D
11	Основы проектирования и строительства инфраструктурных	Изучение дополнительных материалов Изучение дополнительных материалов, повторение пройденного материала

	объектов в мерзлых грунтах	
--	-------------------------------	--

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

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой во 2 семестре и экзамен в 3 семестре. Зачет и экзамен проводятся по расписанию сессии. Форма проведения занятия – письменная или в виде теста. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

За счет времени, отведённого на самостоятельную работу, обучающийся должен изучить учебную и нормативную литературу, обработать результаты лабораторных работ выполнить курсовой проект.

Указания по выполнению, состав лабораторных работ, требования к отчету приведены в соответствующем курсе курса в СДО Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3633>). После выполнения лабораторной работы студент сдает отчет после его оформления через инструменты СДО Moodle в установленные сроки.

Курсовой проект обучающийся выполняет по указаниям, приведенным в соответствующих разделах курса в СДО Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3633>).

Исходные данные - сведения о конструктивных решениях здания и инженерно-геокриологических условиях площадки строительства.

К сведениям о конструктивных решениях относятся планы этажей и поперечные разрезы здания, схемы приложения нагрузок к подземной части здания от надземной.

Студенту предлагается самостоятельно выбрать здание, подземную часть которого он должен будет рассчитать. Здание может быть промышленного или гражданского назначения, отдельным сооружением повышенного уровня ответственности и пр., возводимого в условиях распространения вечномёрзлых грунтов.

На выбор здания и поиск сведений о нем студенту отводится 6 первых недель семестра. Целью этого этапа является не только сбор данных об объекте, но и накопление научно-технической информации об опыте строительства зданий в особых условиях.

Сведения об инженерно-геокриологических условиях площадки строительства выдает преподаватель после того, как станут известны конструктивные решения здания.

После завершения курсового проекта студент сдает его на проверку преподавателю через СДО MS Teams или Moodle. В случае отсутствия грубых ошибок, заимствования проект подлежит защите преподавателю в форме собеседования по курсовому проекту или в форме тестирования.

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	Особые условия строительства	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.4, ПК-5.3, ПК-6.4	Вопросы к зачету Устный опрос Отчет по лабораторным работам
2	Подземные сооружения в просадочных грунтах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4	Вопросы к зачету Устный опрос Отчет по лабораторным работам

3	Подземные сооружения в набухающих грунтах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4	Вопросы к зачету Устный опрос Отчет по лабораторным работам
4	Подземные сооружения в сейсмических условиях	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Вопросы к зачету Устный опрос Отчет по лабораторным работам
5	Особенности возведения подземных сооружений в особых условиях	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Вопросы к зачету Устный опрос Отчет по лабораторным работам
6	Зачет с оценкой	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-4.2, ПК-4.4, ПК-6.4	
7	Свойства мерзлых грунтов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Экзаменационные вопросы Раздел курсового проекта Отчет по лабораторным работам
8	Принципы строительства в мерзлых грунтах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-4.2, ПК-6.4	Экзаменационные вопросы Раздел курсового проекта Отчет по лабораторным работам
9	Методы численного расчета мерзлых грунтов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-2.2, ПК-2.4, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-4.2	Экзаменационные вопросы Раздел курсового проекта
10	Термостабилизация мерзлых грунтов	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Экзаменационные вопросы Раздел курсового проекта Отчет по лабораторным работам
11	Основы проектирования и строительства инфраструктурных объектов в мерзлых грунтах	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Экзаменационные вопросы Раздел курсового проекта

12	Курсовое проектирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4	
13	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК-5.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3, ПК-6.4	

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

Для проверки сформированности компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 . текущий контроль успеваемости производится по результатам: устного опроса по пройденным темам и проверки лабораторных работ во 2 семестре; проверки выполнения разделов курсового проекта в течение 3 семестра.

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

Оценка «отлично» (зачтено)	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
Вопросы к зачету во 2 семестре:

1. Просадочные грунты: физические свойства, особенности испытаний
2. Просадочные грунты: механические свойства, особенности испытаний
3. Набухающие грунты: физические свойства, особенности испытаний
4. Набухающие грунты: механические свойства, особенности испытаний
5. Слабые водонасыщенные грунты - физические и механические свойства.
6. Органоминеральные грунты: физические свойства, особенности испытаний
7. Органоминеральные грунты: механические свойства, особенности испытаний
8. Скальные и полускальные грунты - физические и механические свойства.
9. Крупнообломочные грунты - физические и механические свойства.
10. Способы удаления воды при строительстве подземных сооружений.
11. Особенности расчетов подземных сооружений.
12. Подземные сооружения в вечномерзлых грунтах.
13. Подземные сооружения в просадочных грунтах.
14. Подземные сооружения в слабых водонасыщенных грунтах.
15. Подземные сооружения в скальных и полускальных грунтах.
16. Подземные сооружения в крупнообломочных грунтах.
17. Устройство подземных сооружений при отрицательных температурах воздуха.
18. Устройство подземных сооружений вблизи окружающей застройки.
19. Кессонный метод при строительстве подземных сооружений.
20. Замораживание грунтов при устройстве подземных сооружений
21. Особенности расчета искусственного замораживания грунтов
22. Влияние оттаивания ледогрунтовых массив на деформации поверхности

Гидроизоляция подземных сооружений.

23. Влияние строящихся подземных сооружений на окружающую застройку.
24. Влияние строящихся зданий и сооружений на существующие подземные сооружения.

Вопросы к экзамену в 3 семестре:

1. Распространение вечномерзлых грунтов. История образования мерзлых грунтов
2. Процессы промерзания и оттаивания грунтов
3. Лед в составе мерзлых грунтов
4. Физические свойства и методы их определения
5. Теплофизические свойства и методы их определения
6. Механические свойства и методы их определения
7. Полевые методы испытаний мерзлых грунтов
8. Морозное пучение грунтов. Основные понятия, деформации, силы
9. Методы оценки пучинистых свойств: полевой, лабораторный, численный
10. Принципы строительства в условиях мерзлых грунтов
11. Методы сохранения мерзлого состояния грунтов
12. Технологии устройства свай в вечномерзлых грунтах
13. Расчет несущей способности свай в мерзлых грунтах
14. Полевые испытания свай в мерзлых грунтах
15. Конструкции фундаментов в мерзлых грунтах
16. Защита свай от морозного пучения и морозного разрушения
17. Расчет фундаментов мелкого заложения в мерзлых грунтах
18. Методы устройства фундаментов с оттаиванием основания
19. Расчет осадок оттаивающих грунтов
20. Численные прогнозы температурного режима грунтов
21. Влияние солнечной радиации на температурный режим мерзлых грунтов
22. Глобального потепления на температурный режим мерзлых грунтов
23. Температура грунтов. Методы измерения температуры
24. Реологические процессы в мерзлых грунтах
25. Термостабилизация мерзлых грунтов

26. Основы градостроительства и планировки территорий в условия мерзлых грунтов
27. Особенности проектирования инженерных коммуникаций в условиях мерзлых грунтов
28. Основы дорожного и аэродромного строительства в мерзлых грунтах
29. Строительные материалы для отрицательных температур
30. Особенности проектирования строительных конструкций в условиях: температурные воздействия на конструкции
31. Особенности эксплуатации зданий и сооружений в мерзлых грунтах

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проверки усвоения профессиональных компетенций включены в разделы курсового проекта, промежуточная аттестация проводится в виде защиты курсового проекта.

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

Фундаменты в вечномёрзлых грунтах

Подземные сооружения в вечномёрзлых грунтах

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. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой во 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

Зачет проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. В тест включены теоретические вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Время на подготовку - 30 минут. Время тестирования - 35 минут.

Экзамен проводится в письменной форме или в форме компьютерного тестирования. В тест включены теоретические вопросы, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Время на подготовку - 40 минут. Время тестирования - 45 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
<u>Основная литература</u>		
1	Мангушев Р. А., Осокин А. И., Усманов Р. А., Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/169043
2	Мангушев Р.А., Готман А.Л., Знаменский В.В., Пономарев А.Б., Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии, Москва: АСВ, 2015	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300997.html
3	Мангушев Р.А., Никифорова Н.С., Конюшков В.В., Осокин А.И., Сапин Д.А., Проектирование и устройство подземных сооружений в открытых котлованах, Москва: АСВ, 2016	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939415.html
4	Далматов Б. И., Бронин В. Н., Голли А. В., Карлов В. Д., Мангушев Р. А., Морарескул Н. Н., Пронев Л. К., Сахаров И. И., Сотников С. Н., Улицкий В. М., Фадеев А. Б., Далматов Б. И., Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений, М.: АСВ, 2001	111
5	Мангушев Р.А., Современные свайные технологии, Москва: АСВ, 2010	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935127.html
6	Дашжамц Д., Кроник Я.А., Лыкшитов Б.В., Основания и фундаменты на мерзлых и пучинистых грунтах (на примерах Забайкалья и Монголии), Москва: АСВ, 2009	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936766.html
7	Мангушев Р.А., Никифорова Н.С., Технологические осадки зданий и сооружений в зоне влияния подземного строительства, Москва: АСВ, 2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302236.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Мангушев Р. А., Осокин А. И., Усманов Р. А., Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/171863
2	Мангушев Р. А., Ильичев В. А., Мангушев Р. А., Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения, Москва: АСВ, 2016	12
3	Мангушев Р. А., Усманов Р. А., Механика грунтов. Решение практических задач, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/438450
4	Мангушев Р. А., Усманов Р. А., Геотехнические методы подготовки строительных площадок, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/18991.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Мангушев Р. А., Осокин А. И., Конюшков В. В., Дьяконов И. П., Ланько С. В., Мангушев Р. А., Проектирование оснований, фундаментов и подземных сооружений (учебное и практическое пособие), Москва: АСВ, 2021	21
2	Мангушев Р.А., Никифорова Н.С., Технологические осадки зданий и сооружений в зоне влияния подземного строительства, Москва: АСВ, 2017	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302236.html
3	Мангушев Р. А., Конюшков В. В., Ланько С. В., Проектирование и технология устройства котлованов вблизи соседних зданий, Санкт-Петербург, 2019	http://ntb.spbgasu.ru/elib/01033/

4	Мангушев Р. А., Дьяконов И. П., Полуниев В. М., Никифорова Н. С., Пономарев А. Б., Численные расчеты в геотехнической практике. (Опыт применения конечно-элементарного программного комплекса "ПЛАКСИС"), Москва: АСВ, 2022	30
5	Мангушев Р. А., Ершов А. В., Лабораторные исследования физических и механических свойств грунтов, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014	http://www.iprbookshop.ru/33298.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
Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук. Официальный сайт	https://mpi.ysn.ru/ru/
НИИОСП им. Н.М. Герсевича. Официальный сайт	http://niiosp.ru/ru/
Институт криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН. Официальный сайт	http://www.ikz.ru
Проектирование фундаментов в особых условиях	https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=3633

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.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)
Plaxis 2D+3D версия 2018.01	Лицензия бессрочная

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

<p>24. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>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</p>
<p>24. Учебная лаборатория грунтоведения ул. Егорова д5/8 ауд: 101Е, 201Е, 204Е, 206Е</p>	<p>-Одометр (компрессионный прибор, прибор одноосного сжатия) механический, Сдвиговой прибор механический, Испытательный комплекс АСИС: компрессионный прибор, сдвиговой прибор, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) пневматический с бесшумным компрессором АСИС, Стабилометр (прибор трехосного сжатия) гидравлический с АСИС с комплектом оборудования: камеры типа "А", "Б", сферические иденторы, модуль одноосного сжатия скальных пород, одометр малого диаметра, Прибор вращательного среза грунтов (сдвигомер-крыльчатка), Пенетрометр системы Бойченко ПБ-1Ф, Испытательный стенд для моделирования работы фундаментов с системой АСИС, Прибор для определения степени пучинистости грунтов "Геотек" с морозильным шкафом, Система измерения температуры начала замерзания и оттаивания грунтов с малогабаритным морозильным шкафом, Прибор ПНГ-1 для определения свободного набухания, Шариковый штамп для испытания мерзлых грунтов к комплексу АСИС, Шкафы сушильные, Прибор стандартного уплотнения типа ПСУ малогабаритный, Бюксы, Весы лабораторные с максимальной массой 6 кг, Весы лабораторные с максимальной массой 0,5 кг (точные), Лабораторные ножи и шпатели, Индикаторы часового типа, Расходные материалы к оборудованию: резиновые и текстильные перчатки, вазелин, бумажные фильтры разного диаметра, латексные оболочки разного диаметра, резиновые перчатки</p>
<p>24. Учебные аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Центр испытания грунтов ул. 2-я Красноармейская, д.5, Ауд. №104</p>	<p>Многофункциональная пенетрационно – буровая установка с комплектом бурового инструмента и многоканальными зондами. Экспонаты музея геологии.</p>
<p>24. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>

24. 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.