

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.11.2019
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Фундаменты в сложных грунтовых условиях**

направление: **08.03.01 Строительство**

направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

форма обучения: **очная / очно-заочная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании базовой кафедры ОАО «Газпром нефть»

Протокол № 8 от 02 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение студентами знаний о проектировании фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях.

Задачи дисциплины:

- изучить классификацию и особенности сложных грунтовых условий, а также методы инженерно-геологических изысканий для их выявления и оценки.
- освоить методы расчёта и проектирования фундаментов зданий и сооружений применительно к различным типам сложных грунтов, включая учёт специфических деформаций.
- сформировать навыки принятия конструктивных и технологических мероприятий по подготовке оснований (уплотнение, закрепление, оттаивание, термостабилизация и др.) для обеспечения надёжности и долговечности зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: методов проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях;

умения: использовать методы проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях;

владение: навыками проектирования и строительства фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях с использованием нормативной литературы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Инженерная геология и грунтоведение», «Основы мерзлотоведения», «Основания и фундаменты зданий и сооружений».

Содержание дисциплины формирует основу для выполнения курсовых и выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПКС-1.1 Выбирает и систематизирует информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Знать (З1): основные параметры технических и технологических решений при устройстве фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях, источники и состав исходной информации о них. Уметь (У1): выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства. Владеть (В1): навыками сбора, систематизации и анализа информации об основных параметрах технических и технологических решений при проектировании фундаментов в сложных грунтовых условиях.
	ПКС-1.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Знать (З2): номенклатуру действующих нормативно-технических документов (технические регламенты, своды правил, государственные стандарты) для зданий различного назначения. Уметь (У2): подбирать необходимые нормативные документы в зависимости от типа здания, его конструктивной схемы, условий эксплуатации. Владеть (В2): навыками работы с информационно-справочными системами и поиска актуальных нормативных требований.
	ПКС-1.3. Оценивает технические и технологические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Знать (З3): основные технические и технологические решения в области промышленного и гражданского строительства (конструктивные схемы, материалы, технологии возведения), нормативные требования к ним. Уметь (У3): проводить экспертизу технических решений (планировочных, конструктивных) и технологических решений (методов производства работ) на соответствие нормам. Владеть (В3): навыками оценки технической и технологической документации, составления заключений о соответствии

		требованиям нормативно-технических документов.
ПКС-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-4.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З4): перечень исходных данных для проектирования (назначение, нагрузки, геологические условия, климатические воздействия), состав нормативной базы для расчётного обоснования. Уметь (У4): анализировать задание на проектирование, изыскательские материалы, выбирать необходимые нормативные документы. Владеть (В4): навыками систематизации исходной информации и подбора нормативно-технической документации для выполнения расчётов.
	ПКС-4.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З5): структуру и содержание сводов правил по расчёту и проектированию железобетонных, металлических, каменных, деревянных конструкций. Уметь (У5): определять конкретные разделы нормативных документов, регламентирующие расчёт по несущей способности, деформациям, трещиностойкости. Владеть (В5): навыками применения нормативных требований при обосновании выбора расчётных методик и коэффициентов.
	ПКС-4.3. Собирает нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Знать (З6): классификацию нагрузок и воздействий (постоянные, временные, особые), методы их определения по СП 20.13330, правила сочетаний. Уметь (У6): вычислять нормативные и расчётные значения нагрузок от собственного веса, снега, ветра, кранов, людей, оборудования, учитывать коэффициенты надёжности. Владеть (В6): навыками составления таблиц нагрузок, формирования расчётных сочетаний для различных групп предельных состояний.
	ПКС-4.4. Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З7): основные методы расчёта строительных конструкций (предельных состояний, расчётные схемы, аналитические и численные методы), области их применения. Уметь (У7): обоснованно выбирать методику расчёта (ручной расчёт, использование ПК) в зависимости от типа конструкции, уровня ответственности здания, сложности. Владеть (В7): навыками выбора расчётных методик в соответствии с нормативными требованиями и особенностями проектного решения.

	ПКС-4.5. Выбирает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З8): принципы идеализации конструкций, виды расчётных схем (стержневые, пластинчатые, объёмные), граничные условия, типы конечных элементов. Уметь (У8): назначать геометрические параметры, жесткостные характеристики, граничные условия, нагрузки на расчётную схему, обосновывать принятые допущения. Владеть (В8): навыками построения расчётных схем, проверки корректности задания параметров.
	ПКС-4.6. Выполняет расчеты строительной конструкции, основания здания (сооружения) по первой, второй группам предельных состояний	Знать (З9): методики расчёта по несущей способности (первая группа) и по деформациям Уметь (У9): выполнять статический расчёт, определять несущую способность фундаментов и их осадку. Владеть (В9): навыками выполнения поверочных расчётов.
	ПКС-4.7. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию здания (сооружения)	Знать (З10): правила конструирования железобетонных, металлических, фундаментов. Уметь (У10): разрабатывать конструктивные и расчетные схемы фундаментов. Владеть (В10): навыками конструирования фундаментов.
	ПКС-4.8. Представляет и защищает результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З11): правила оформления пояснительной записки, состав отчётной документации, требования к презентации технических решений. Уметь (У11): готовить демонстрационные материалы (чертежи, схемы, таблицы расчётов), аргументированно отвечать на вопросы по принятым проектным решениям. Владеть (В11): навыками публичной защиты (доклада) результатов расчётов и конструирования, навыками ведения дискуссии по техническим вопросам.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	22	22	-	28	36	Экзамен, РГР
Очно-заочная	4/8	12	22	-	38	36	Экзамен, РГР

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация и особенности сложных грунтовых условий. Методы инженерно-геологических изысканий для их выявления и оценки.	4	4	-	8	16	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
2	2	Проектирование и строительство фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях	18	18	-	20	56	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8	Устный опрос Расчетно- графическая работа
	Экзамен					36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8	Вопросы к экзамену
Итого:			22	22	-	64	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Классификация и особенности сложных грунтовых условий. Методы инженерно-геологических изысканий для их выявления и оценки.	2	4	-	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
2	2	Проектирование и строительство фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях	10	18	-	30	58	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8	Устный опрос Расчетно-графическая работа
	Экзамен					36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8	Вопросы к экзамену
Итого:			12	22	-	74	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Классификация и особенности сложных грунтовых условий. Методы инженерно-геологических изысканий для их выявления и оценки

Классификация сложных грунтовых условий. Нормативная документация. Методы инженерно-геологических изысканий в сложных грунтовых условиях.

Раздел 2. Проектирование и строительство фундаментов зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях

Физические, механические и теплофизические характеристики мерзлых грунтов. Принципы строительства инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Выбор принципа строительства. Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по несущей способности. Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по деформациям.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	1	Классификация сложных грунтовых условий. Нормативная документация.
2	1	2	-	1	Методы инженерно-геологических изысканий в сложных грунтовых условиях.
3	2	2	-	1	Физико- механические и теплофизические свойства мёрзлых грунтов.
4	2	4	-	1	Температурный прогноз. Начальные и граничные условия при моделировании температурного режима многолетнемерзлых грунтов. Учёт изменений климата в прогнозных расчётах.
5	2	2	-	2	Принципы строительства инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Выбор принципа строительства.
6	2	4	-	2	Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по несущей способности.
7	2	4	-	2	Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по деформациям.
8	2	2	-	2	Температурная стабилизация грунтов. Методы оттаивания многолетнемерзлых грунтов.
Итого:		22		12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	2	Классификация сложных грунтовых условий.
2	1	2	-	2	Методы инженерно-геологических изысканий в сложных грунтовых условиях.
3	2	2	-	2	Физико- механические и теплофизические свойства мёрзлых грунтов.
4	2	4	-	4	Температурный прогноз. Начальные и граничные условия при моделировании температурного режима многолетнемерзлых грунтов. Учёт изменений климата в прогнозных расчётах.
5	2	2	-	2	Принципы строительства инженерных сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Выбор принципа строительства.
6	2	4	-	4	Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по несущей способности.
7	2	4	-	4	Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах по деформациям.
8	2	2	-	2	Температурная стабилизация грунтов. Методы оттаивания многолетнемерзлых грунтов.
Итого:		22	-	22	

Лабораторные работы

Занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	-	8	Классификация сложных грунтовых условий. Нормативная документация.	Изучение учебной литературы
2	2	8		12	Температурный прогноз. Начальные и граничные условия при моделировании температурного режима многолетнемерзлых грунтов.	Изучение учебной литературы
3	2	12	-	18	Расчет фундаментов зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах.	Изучение учебной литературы
4	1-2	36	-	36	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		64	-	74		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Проблемное обучение (разбор неверных результатов моделирования).
- Интерактивные технологии (коллективное обсуждение выбора расчетной схемы).
- Проектно-исследовательская технология (выполнение практических работ).
- Case-study (анализ реальных примеров расчета конструкций, в т.ч. аварийных ситуаций).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

7. Расчетно-графические работы

В учебном плане предусмотрено выполнение расчетно-графических работ (РГР).

7.1. Методические указания для выполнения РГР.

Каждый обучающийся выполняет РГР, при оформлении которых необходимо соблюдать следующие правила:

Номер варианта принимается согласно номеру студента в списке группы.

В заголовке РГР должны быть четко написаны: названия работы, дисциплины, фамилия, имя и отчество студента (полностью), название факультета и специальности.

Работы следует выполнять в особой тетради или на листах, сшитых в тетрадь нормального формата, чернилами (не красными), четким почерком, с полями в 5 см для замечаний рецензента. Либо машинописным текстом с обязательным предоставлением расчетных схем.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие с числовыми данными, составить расчетную схему в масштабе и указать на ней в числах все величины, необходимые для расчета.

Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и грамотными, без сокращения слов, объяснениями и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны

быть показаны в числах. Необходимо указывать размерность всех величин и подчеркивать окончательные результаты.

Не следует вычислять большое число значащих цифр, вычисления должны соответствовать необходимой точности.

По получении РГР после проверки, обучающийся должен исправить в ней отмеченные ошибки и выполнить все сделанные ему указания.

Выполненные на отдельных листах исправления должны быть вложены в соответствующие места рецензированной работы (отдельно от работы исправления не рассматриваются) и отправлены вновь на проверку.

7.2. Тематика расчетно-графических работ (РГР).

РГР имеют следующую структуру:

«Расчет фундаментов на многолетнемерзлых грунтах»:

Часть 1. Расчет физико-механических и теплофизических характеристик грунтов.

Часть 2. Расчет столбчатого фундамента.

Часть 3. Расчет свайного фундамента.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделу 1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
2	Расчетно-графическая работа «Расчет фундаментов на многолетнемерзлых грунтах»	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
3	Устный опрос по разделу 2	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделу 1	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20

2 текущая аттестация		
2	Расчетно-графическая работа «Расчет фундаментов на многолетнемерзлых грунтах»	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
3	Устный опрос по разделу 2	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ЭБС ТИУ, Elibrary.ru, CyberLeninka

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Windows, Microsoft Office, Frost 3D, свободное программное обеспечение для просмотра документов.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1	<i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9.
	<i>Практические занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры для студентов (15 шт.), компьютер для преподавателя (1 шт.), проектор, экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корпус 9.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Перед каждым практическим занятием необходимо повторить соответствующий теоретический материал по конспектам лекций и учебникам. Особое внимание следует уделить определениям, обозначениям и количественным показателям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний. При подготовке эссе, докладов и мини-проекта необходимо строго следовать методическим указаниям, использовать не только основную, но и дополнительную литературу, ресурсы ЭБС. Работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научно-технической документации. Подготовка к защите мини-проекта включает отработку навыков публичной презентации.

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Фундаменты в сложных грунтовых условиях**

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Гальперин А.М. Геология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело". Ч. 4. Инженерная геология / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев. - Москва : Изд-во Московского государственного горного университета : Горная книга, 2009. - 559 с. - Текст : непосредственный.	20	29	100	-
2	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник для вузов / Б. И. Далматов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 416 с. — ISBN 978-5-507-56539-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/517160	ЭР*	29	100	+
3	Мангушев, Р. А. Механика грунтов : учебник / Мангушев Р. А. , Карлов В. Д. , Сахаров И. И. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-070-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930702.html	ЭР*	29	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <https://jirbis.tyuiu.ru/>