

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.10 «МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАЗЕМНЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ»*

для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»
по магистерской программе
*«Методы расчета и проектирования комбинированных строительных
конструкций зданий и сооружений»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Строительные конструкции, здания и сооружения»
Протокол № 8 от «2» февраля 2026 г.

И. о. заведующего кафедрой
*«Строительные конструкции,
здания и сооружения»*

«2» февраля 2026 г.

Д. В. Курлапов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«2» февраля 2026 г.

Д. В. Курлапов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАЗЕМНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ» (Б1.В.10) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 482, с учетом профессиональных стандартов: 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 мая 2015 г. № 264н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 июня 2016 г., регистрационный № 42581); 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1167н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40838), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2016 г. №592н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 ноября 2016 г., регистрационный № 44446).

Целью изучения дисциплины «Методы расчета взаимодействия наземных строительных конструкций и оснований» является приобретение знаний в области совместных расчетов системы «основание-фундамент-здание» с учетом нелинейных свойств грунта.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- приобретение совокупности знаний, умений и навыков в современных методах расчета сооружений и их оснований для применения в сфере профессиональной деятельности;
- формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых условием успешной профессиональной деятельности явится умение критически и осмысленно оценивать результаты расчетов сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-2.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и	Обучающийся умеет: осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
гражданского строительства	промышленного и гражданского строительства
ПК-2.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	<i>Обучающийся знает:</i> - методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы
ПК-2.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	<i>Обучающийся имеет навыки/опыт деятельности:</i> по выполнению расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документированию его результатов
ПК-2.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<i>Обучающийся умеет:</i> - проводить оценку соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценку достоверности результатов расчётного обоснования
ПК-2.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	<i>Обучающийся имеет навыки/опыт деятельности:</i> - по составлению аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства
ПК-3. Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-3.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	<i>Обучающийся умеет:</i> - формировать цели, постановку задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства
ПК-3.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	<i>Обучающийся знает:</i> - методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства
ПК-3.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов	<i>Обучающийся имеет навыки/опыт деятельности:</i> - по разработке математических моделей исследуемых объектов
ПК-3.7. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой	<i>Обучающийся умеет:</i> - проводить математическое моделирование объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	<i>Обучающийся имеет навыки/опыт деятельности:</i> - по обработке и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта
ПК-3.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	<i>Обучающийся умеет:</i> - оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования
ПК-3.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	<i>Обучающийся имеет навыки/опыт деятельности:</i> – по представлению и защите результатов проведенных научных исследований, подготовке публикаций на основе принципов научной этики

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору обучающегося.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	32	32
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36	36
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	3	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2	72/2

Примечание: форма контроля знаний – зачет (3).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Тензоры напряжений и деформаций. Метод конечных элементов на примере плоской задачи теории упругости	Лекция 1. Понятие о тензоре напряжений. Шаровой тензор напряжений. Компоненты тензора напряжений. Понятие о тензоре деформаций. Инварианты деформаций. Инварианты девиатора деформаций. Область среды в методе конечных элементов. Простейшие схемы в методе конечных элементов. (2 часа)	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 1. Тематика практического занятия. Определение инвариантов тензоров. Построение упругих моделей среды (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.6 [1], п.8.8 [1]. (5 часов)	
2	Осадки штампа с использованием упругого решения. Упругопластические модели в условиях однородного нагружения	Лекция 2. Составление простейших расчетных схем осадок методом конечных элементов. Иллюстрации расчетных схем для различных подземных сооружений. Работа упрочняющей среды в условиях раздавливания и девиаторного нагружения. Работа идеально упругопластичной среды в условиях раздавливания и девиаторного нагружения. (2 часа)	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 2. Тематика практического занятия. Разработка моделей сред в тензорной форме и их анализ (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.6 [2], п.8.8 [1].	
3	Нелинейные модели грунта	Лекция 3. Особенности работы грунтов в нелинейной стадии. Модели деформационной теории пластичности. Теории пластического течения. Критерии сопротивления грунта сдвигу. Графическое изображение моделей Cam-Clay, Танака, Дидука и другие. (2 часа)	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10

		Практическое занятие 3. Тематика практического занятия. Построение моделей среды с учетом предельного состояния. (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1]. (5 часов)	
4	Осадки ленточного фундамента от нагрузки в нелинейных моделях грунта	Лекция 4. Нагружение ленточного фундамента и оценка зон развития пластических деформаций для различных шагов нагружения. (2 часа)	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 4. Тематика практического занятия. Расчет осадки ленточного фундамента с использованием упругих и неупругих моделей грунта. Анализ результатов расчета (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.8 [1]. (5 часов)	
5	Упругопластические модели в условиях трехосного сжатия	Лекция 5. Проведение испытания грунтов на приборе трехосного сжатия. (2 часа)	ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 5. Тематика (2 часа) Анализ результатов испытания грунта в трехосных приборах (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.8, [1], 8.6[4]. (4 часа)	
6	Работа основания под фундаментом при моделировании грунта упрочняющейся и идеальной упругопластической средой	Лекция 6. Нагружение фундамента давлениями, превышающих расчетное сопротивление грунта. Эпюры вертикальных перемещений поверхности и эпюры вертикальных перемещений грунта по глубине ниже подошвы фундамента для упрочняющей среды. (2 часа)	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 6. Тематика практического занятия. Моделирование работы основания под фундаментами за пределами расчетного сопротивления грунта (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 [2], п.8.8 [1]. (4 часа)	

7	Теория фильтрационной консолидации. Конечноэлементная реализация задач фильтрационной консолидации	Лекция 7. Проведение испытаний на компрессионно-фильтрационном приборе. Конечноэлементные уравнения фильтрационной консолидации для условий плоской деформации. Поровое давление внутри элементов. Сравнение численных расчетов с аналитическими решениями. (2 часа)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 7. Тематика практического занятия. Аналитическое решение задачи фильтрационной консолидации, сравнение с численным решением. (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 [2], п.8.8 [1]. (4 часа)	
8	Теории ползучести грунтов. Конечноэлементная реализация задач ползучести	Лекция 8. Деформации грунтов во времени. Влияние фильтрационных и вязких свойств глинистого грунта на процесс деформирования. Проведение испытаний во времени на компрессионном приборе. Численное решение задач теории ползучести при интегральной форме записи реологических уравнений. Сравнение численных расчетов с аналитическими решениями. (2 часа)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 8. Тематика практического занятия. Сравнительная оценка расчета основания с использованием различных теорий ползучести. (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5 [2], п.8.8 [1]. (4 часа)	

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Тензоры напряжений и деформаций. Основы метода конечных элементов	Лекция 1. Понятие о тензорах напряжений и деформаций. Метод конечных элементов (1 час)	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 1. Тематика практического занятия. Определение инвариантов тензоров. Построение упругих моделей среды (1 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.6 [1], п.8.8 [1]. (7 часов)	

2	Осадки штампа с использованием упругого решения. Упругопластические модели в условиях однородного нагружения	Лекция 2. Составление простейших расчетных схем осадок методом конечных элементов. Работа идеально упругопластичной среды в условиях раздавливания и девиаторного нагружения. (1 час)	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 2. Тематика практического занятия. Разработка моделей сред в тензорной форме и их анализ (1 час)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.6 [2], п.8.8 [1]. (7 часов)	
3	Нелинейные модели грунта	Лекция 3. Особенности работы грунтов в нелинейной стадии. Модели деформационной теории пластичности. Теории пластического течения. Критерии сопротивления грунта сдвигу. Графическое изображение моделей Cam-Clay, Танака, Дидуа и другие. (1 час)	ПК-2.1, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 3. Тематика практического занятия. Построение моделей среды с учетом предельного состояния. (1 час)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1]. (7 часов)	
4	Упругопластические модели в условиях трехосного сжатия	Лекция 4. Проведение испытания грунтов на приборе трехосного сжатия. (1 час)	ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 4. Тематика (2 часа) Анализ результатов испытания грунта в трехосных приборах (1 час)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [1], п.8.8 [1]. (7 часов)	
5	Работа основания под фундаментом при моделировании грунта упрочняющейся и идеальной упругопластической средой	Лекция 5. Нагружение фундамента давлениями, превышающих расчетное сопротивление грунта. Эпюры вертикальных перемещений поверхности и эпюры вертикальных перемещений грунта по глубине ниже подошвы фундамента для упрочняющей среды. (1 час)	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10
		Практическое занятие 5. Тематика практического занятия. Моделирование работы основания под фундаментами за пределами расчетного сопротивления грунта (1 час)	

		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.8 [1], 8.6[4]. (7 часов)	
6	Теория фильтрационной консолидации. Теория ползучести Конечноэлементная реализация задач фильтрационной консолидации	Лекция 6. Конечноэлементные уравнения фильтрационной консолидации и ползучести. (1 час) Практическое занятие 6. Тематика практического занятия. Аналитическое решение задачи фильтрационной консолидации и ползучести, сравнение с численным решением. (1 часа) Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы 8.5 [2], п. 8.8 [1]. (7 часов)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-3.8, ПК-3.9, ПК-3.10

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Тензоры напряжений и деформаций. Метод конечных элементов на примере плоской задачи теории упругости	2	2	-	5	9
2	Осадки штампа с использованием упругого решения. Упругопластические модели в условиях однородного нагружения	2	2	-	5	9
3	Нелинейные модели грунта	2	2	-	5	9
4	Осадки ленточного фундамента от нагрузки в нелинейных моделях грунта	2	2	-	5	9
5	Упругопластические модели в условиях трехосного сжатия	2	2	-	4	8
6	Работа основания под фундаментом при моделировании грунта упрочняющейся и идеальной упругопластической средой	2	2	-	4	8
7	Теория фильтрационной консолидации. Конечноэлементная реализация задач фильтрационной консолидации	2	2	-	4	8
8	Теории ползучести грунтов. Конечноэлементная реализация задач ползучести	2	2	-	4	8
Итого		16	16	-	36	68
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						72

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

– Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> / — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный

контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки.
– URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, рекомендуемый для использования в образовательном процессе:

1. Мангушев Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.

2. Парамонов В.Н. Метод конечных элементов при решении нелинейных задач геотехники: монография /В.Н. Парамонов. – СПб.: Группа компаний «Геореконструкция», 2012 – 262 с.

8.6. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов: учебное пособие для строительных вузов / С.С. Вялов. – М.: Высшая школа, 1978 – 447 с.

2. Глотов Н.М. Основания и фундаменты транспортных сооружений/ Н.М. Глотов, А.В. Леонычев, Ж.Е. Рогаткина, Г.П. Соловьев. - М.: Транспорт, 1996 - 245 с.

3. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник/ Б. И. Далматов. - Л.: Стройиздат, 1988.

4. Пусков В.И. Основания и фундаменты транспортных сооружений: Учебное пособие/ В.И. Пусков. - Новосибирск: СГУПС, 2001 – 146 с.

8.7. Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 22-3330-2011. Основания зданий и сооружений. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 156 с.

2. СП.24-13330-2011. Свайные фундаменты. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 152 с.

8.8. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Парамонов В.Н. Численное моделирование задач геотехники: учебное пособие / В.Н. Парамонов. – СПб.: ПГУПС, 2014 – 58 с.

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.faufcc.ru> Режим доступа: свободный;

– профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cntd.ru> – Режим доступа: свободный;

– официальный сайт правового сервера Консультант плюс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> – Режим доступа: свободный;

– информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы,

д.т.н., профессор

«2» февраля 2026 г.

М. Абу-Хасан