

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

Кафедра «Основания и фундаменты»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.ДВ.1.2 «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ГРУНТОВ И
ФУНДАМЕНТОВ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ»*

для направления подготовки

08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе

*«Проектирование зданий и сооружений в районах с особыми природно-
климатическими условиями и техногенными воздействиями»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры
«Основания и фундаменты»
Протокол №4 от «16» декабря 2024г.

Заведующий кафедрой
«Основания и фундаменты»
«16» декабря 2024г.

В.Н. Парамонов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«16» декабря 2024г.

Ж.В. Иванова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ГРУНТОВ И ФУНДАМЕНТОВ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ*» (Б1.В.ДВ.1.2) (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 изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26.11.2020 г. №1456 от 08.02.21 №82 и от 19.07.2022 г. №662 и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускниками на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области расчета и проектирования оснований зданий и сооружений в особых условиях строительства.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- оценка инженерно-геологических и гидрологических условия с учетом особых условий эксплуатации зданий и сооружений;
- анализ влияния процессов, сопровождающих эксплуатацию зданий и сооружений;
- анализ геотехнических рисков, связанных с особыми условиями эксплуатации зданий и сооружений;
- изучение методов инженерной защиты зданий в особых условиях эксплуатации;
- изучение методов оценки воздействия особых условий эксплуатации на основания и фундаменты зданий и сооружений;
- изучение свойств илов и чувствительных глин; проектирование и устройство фундаментов в условиях илов и чувствительных глин;
- изучение свойств промерзающих и вечномерзлых грунтов, их распространение;
- проектирование и устройство фундаментов в условиях промерзающих и вечномерзлых грунтов;
- знакомство с методами устройства фундаментов на искусственных основаниях (насыпные и намывные территории);
- знакомство с геодинамическими процессами; проектирование и устройство фундаментов на оползневых склонах;
- проектирование и устройство фундаментов в сейсмически опасных районах.

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.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Анализ объектов градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками	
ПК-2.1.2 Знает систему факторов природной и техногенной опасности территории и	Обучающийся знает: – факторы природной и техногенной

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
внешних воздействий применительно к градостроительной деятельности	опасности для фундаментов и грунтов основания зданий и сооружений в особых условиях эксплуатации
ПК-2.2.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для прогнозирования природно-техногенной опасности, внешних воздействий применительно к градостроительной деятельности	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять физико-механические характеристики грунтов, обладающих особо сложными свойствами
ПК-2.2.3 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в рамках аналитических исследований по прогнозированию природно-техногенной опасности, внешних воздействий применительно к создаваемым (реконструируемым, ремонтируемым, эксплуатируемым) объектам градостроительной деятельности	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать типы фундаментов и выполнять расчеты фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях; – выполнять расчеты и разрабатывать проекты инженерной защиты в сложных условиях строительства
ПК-3 Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	
ПК-3.1.1 Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные правовые и нормативные документы в области обеспечения градостроительной и проектной деятельности; – практику применения основных нормативных документов; – требования норм к безопасности при проектировании
ПК-3.1.2 Знает системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, материалов, изделий и конструкций	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы анализа геотехнической ситуации при проектировании сооружений в сложных инженерно-геологических условиях
ПК-3.2.1 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать инженерно-геологические условия на территориях с потенциально опасными геодинамическими процессами – выполнять расчеты и разрабатывать проекты инженерной защиты в сложных условиях строительства – выбирать технологии строительства в «сложных» условиях
ПК-3.2.3 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать основания в условиях строительства на насыпных и намывных территориях проектирования оснований в условиях строительства на насыпных и намывных территориях – оценивать прочность и надежность сооружений при учете многообразия природных и техногенных воздействий

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	24
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: форма контроля знаний – экзамен (Э).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Особенности эксплуатации зданий и сооружений на структурно неустойчивых грунтах. Влияние геодинамических процессов на эксплуатацию зданий и сооружений	Лекция 1. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях структурно неустойчивых грунтов. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях сейсмического воздействия (4 часа)	ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3
		Практическое занятие 1. Оценка эксплуатационных рисков для фундаментов зданий и сооружений в условиях структурно неустойчивых грунтов и сейсмического воздействия. (2 час)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [5]. (3 часов)	
2	Эксплуатация зданий и сооружений в условиях просадочных грунтов и набухающих грунтов	Лекция 2. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях просадочных грунтов (4 часа)	

		<p>Практическое занятие 2. Оценка деформаций здания в период эксплуатации при строительстве на просадочных грунтах (2 час)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [5, 8]. (3 часа)</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3</p>
3	<p>Эксплуатация зданий и сооружений при залегании в основании илов и чувствительных глин, а также грунтов, подвергшихся закреплению</p>	<p>Лекция 3. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях залегания в основании илов, чувствительных глин, грунтов, подвергавшихся закреплению. (4 часа)</p> <p>Практическое занятие 3. Оценка эксплуатационных деформаций и факторов риска в процессе эксплуатации для фундаментов, возведенных на грунтах, подвергавшихся закреплению. (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [3, 5, 8]. (3 часа)</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3</p>
4	<p>Эксплуатация зданий и сооружений в условиях вечномерзлых грунтов</p>	<p>Лекция 4. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях вечномерзлых и многолетнемерзлых грунтов. (4 часа)</p> <p>Практическое занятие 4. Прогноз оттаивания грунтов основания в период эксплуатации здания. (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [3, 5]. (3 часа)</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3</p>
5	<p>Эксплуатация зданий и сооружений на искусственных основаниях (насыпные и намывные территории)</p>	<p>Лекция 5. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий на искусственных основаниях. (4 часа)</p> <p>Практическое занятие 5. Прогноз деформаций искусственного основания в процессе эксплуатации здания. (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [3, 5]. (3 часа)</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3</p>
6	<p>Особенности эксплуатации зданий и сооружений на подрабатываемых территориях</p>	<p>Лекция 6. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий на подрабатываемых территориях. (4 часа)</p> <p>Практическое занятие 6. Оценка влияния подработки территории на существующие здания и сооружения. (2 часа)</p>	<p>ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3</p>

		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [2, 5, 10]. (3 часа)	
7	Особенности эксплуатации зданий и сооружений на оползневых склонах	Лекция 7. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации сооружений на оползневых склонах. (4 часа)	ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3
		Практическое занятие 7. Прогноз деформаций оползневых склонов в процессе эксплуатации сооружений (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [5, 9]. (3 часа)	
8	Особенности эксплуатации зданий и сооружений в условиях повышенных динамических нагрузок	Лекция 8. Особенности поведения фундаментов при эксплуатации зданий в условиях повышенных динамических нагрузок. (4 часа)	ПК-2.1.2, ПК-2.2.2, ПК-2.2.3, ПК-3.1.1, ПК-3.1.2, ПК-3.2.1, ПК-3.2.3
		Практическое занятие 8. Оценка влияния длительного воздействия динамических нагрузок на эксплуатируемые здания и сооружения. (2 часа)	
		Самостоятельная работа. Изучение дополнительной литературы п. 8.5, [5, 7]. (3 часа)	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Особенности эксплуатации зданий и сооружений на структурно неустойчивых грунтах. Влияние геодинамических процессов на эксплуатацию зданий и сооружений	4	2	-	3	9
2	Эксплуатация зданий и сооружений в условиях просадочных грунтов и набухающих грунтов	4	2	-	3	9
3	Эксплуатация зданий и сооружений при залегании в основании илов и чувствительных глин, а также грунтов, подвергшихся закреплению	4	2	-	3	9
4	Эксплуатация зданий и сооружений в условиях вечномёрзлых грунтов	4	2	-	3	9
5	Эксплуатация зданий и сооружений на искусственных основаниях (насыпные и намывные территории)	4	2	-	3	9
6	Особенности эксплуатации зданий и сооружений на подрабатываемых территориях	4	2	-	3	9
7	Особенности эксплуатации зданий и сооружений на оползневых склонах	4	2	-	3	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
8	Особенности эксплуатации зданий и сооружений в условиях повышенных динамических нагрузок	4	2	-	3	9
Итого		32	16	-	24	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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 и (или) опыта деятельности, 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:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. **Механика грунтов**: учебник. Ч. 1. Основы геотехники / ред. Б. И. Далматов. - М. ; СПб. : АСВ, 2000. - 201 с. : граф., ил. - ISBN 5-93093-070-8. - Текст : непосредственный.

3. **Основания и фундаменты**: учебник. Ч. 2. Основы геотехники / Б. И. Далматов [и др.] ; ред. Б. И. Далматов. - М. ; СПб. : АСВ, 2002. - 387 с. : табл., ил. - ISBN 5-93093-140-2. - Текст : непосредственный.

4. Мангушев, Р. А. Основания и фундаменты : учебник для бакалавров строительства и специалистов по направлению "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Мангушев Р. А. , Сахаров И. И. - Москва : АСВ, 2019. - 468 с. - ISBN 978-5-4323-0306-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303066.html> - Режим доступа : по подписке.

5. Мангушев, Р. А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Мангушев Р. А. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 1040 с. - ISBN 978-5-4323-0191-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html> - Режим доступа : по подписке.

6. Мангушев, Р. А. СВАИ И СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. Конструкции, проектирование и технологии / Мангушев Р. А. , Готман А. Л. , Знаменский В. В. , Пономарев А. Б. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-4323-0099-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300997.html> - Режим доступа : по подписке.

7. Мангушев, Р. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ, ФУНДАМЕНТОВ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ : учебное и практическое пособие / Мангушев Р. А. ,

Осокин А. И. , Конюшков В. В. и др. - Москва : АСВ, 2021. - 632 с. - ISBN 978-5-4323-0388-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303882.html> - Режим доступа : по подписке.

8. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) – Текст : электронный. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054206>— Режим доступа: свободный.

9. СП 24.13330.2021 СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты – Текст : электронный. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474148>— Режим доступа: свободный.

10. СП 25.13330.2020 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах СНиП 2.02.04-88. – Текст : электронный. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659326>— Режим доступа: свободный.

11. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменениями N 2, 3) . – Текст : электронный. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/550565571>— Режим доступа: свободный

8.6. 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;

- студенческая электронная библиотека ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru> - Режим доступа: для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация.

Разработчик рабочей программы,

профессор
«16» декабря 2024г.

В. Н. Парамонов