



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II

УТВЕРЖДАЮ

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line.

Проректор
по образовательной деятельности
доцент Петраков Д.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

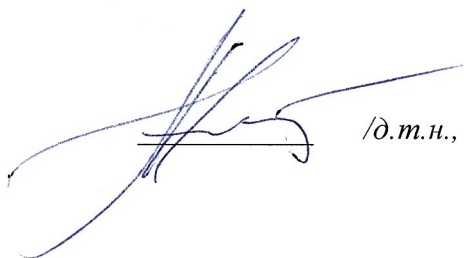
Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.1. Строительство и архитектура
Научная специальность:	2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	д.т.н., профессор А.Б.Пономарев

Рабочая программа дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Составитель:



/д.т.н., профессор Пономарев А.Б./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства «3» ноября 2023 г., протокол № 4 .

Заведующий кафедрой
промышленного и гражданского
строительства



/д.т.н., профессор Пономарев А.Б./

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования оснований и фундаментов, проектирования фундаментов по предельным состояниям, производства работ по сооружению фундаментов, усилению и переустройству фундаментов. Расширение и углубление основных особенностей проектирования и строительства подземных сооружений разного назначения. Особое внимание уделяется элементам и сооружениям городской урбанистики, с точки зрения освоения подземного пространства.

Основные задачи дисциплины:

- углубленных основ проектирования фундаментов и технологий возведения подземных сооружений, устройства гидроизоляции, водопонижения территорий;
- определение методов искусственного улучшения грунтов основания, усиления основания и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений, производства работ по возведению оснований и фундаментов, а также применять знания по основным фундаментальным и прикладным проблемам в области подземного строительства;
- формирование навыков работы с результатами исследований грунтов, проектами, программами расчета оснований и фундаментов и по расчету подземных сооружений для получения необходимых знаний и навыков по их строительству на урбанизированных территориях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Основания и фундаменты, подземные сооружения» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.2. «Основания и фундаменты, подземные сооружения» и изучается в 5 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: основные закономерности работы грунтового основания с фундаментами и подземными сооружениями;

уметь: профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций;

владеть навыками: численного моделирования оснований и фундаментов с использованием различных расчетных моделей грунтов и современных программно-вычислительных комплексов, оценивать и интерпретировать результаты моделирования.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Основания, фундаменты и подземные сооружения» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётные единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	42	42
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка научного обзора.	42	42
Вид промежуточной аттестации – кандидатский экзамен (КЭ)	КЭ(36)	(КЭ)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
	ак. час. 72	72
	Зач.ед. 2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Основные типы оснований, фундаментов и область их применения	14	4	2	-	8
2.	Конструкции фундаментов	16	4	2	-	10
3.	Подземные сооружения и условия их строительства	14	4	2	-	8
4.	Расчет фундаментов	14	4	2	-	8
5.	Расчет подземных сооружений	14	4	2	-	8
	Итого:	72	20	10	-	42

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 5 разделов, содержание которых направлено на изучение совместной работы фундаментов и подземных сооружений с грунтовыми основаниями.

Раздел 1. Основные типы оснований, фундаментов и область их применения.

Фундамент, основание, подошва, грани фундамента, угол развития кладки. Виды фундаментов. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов. Последовательность проектирования фундаментов. Нагрузки, действующие на фундаменты. Общие требования к расчетам. Цели и принципы расчета оснований первой группе предельных состояний. Цели и принципы расчета оснований второй группе предельных состояний. Случаи расчета фундаментов по первой группе предельных состояний. Случаи, исключающие необходимость расчета оснований по деформациям. Типы деформаций оснований и причины их возникновения. Формы совместных деформаций зданий и сооружений. Конструктивные мероприятия по снижению деформаций оснований зданий. Мероприятия, предохраняющие грунты основания от неравномерных деформаций. Преобразование строительных свойств грунтов.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Раздел 2. Конструкции фундаментов.

Типы фундаментов мелкозаложенного. Классификация. Основные конструктивные схемы. Факторы, влияющие на глубину заложения фундаментов. Общие подходы к выбору глубины заложения. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод. Свайные фундаменты. Основные определения. Область применения. Классификация свай. Маркировка забивных свай. Классификация набивных свай. Классификация буровых свай.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Раздел 3. Подземные сооружения и условия их строительства.

Основные определения. Конструктивные и объемно-планировочные схемы. Требования, предъявляемые к материалам подземных сооружений. Основные виды подземных сооружений. Основные термины и технологии. Защитные мероприятия при производстве работ. Обеспечение устойчивости котлованов. Конструкции опускных колодцев. Технологическая последовательность устройства. Основные элементы опускных колодцев. Монолитные и сборные опускные колодцы. Понятие метода. Область применения строительства подземных сооружений методом «стена в грунте». Общая технология устройства. Метод продавливания. Метод прокола. Метод горизонтального бурения. Щитовая проходка. Технологические приемы. Основное оборудование. Типы гидроизоляции. Категории ограждающих конструкций по степени допустимого увлажнения. Конструкции гидроизоляции. Детали гидроизоляционных покрытий. Методы водоотлива. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Раздел 4. Расчет фундаментов.

Расчет фундаментов мелкого заложения по деформациям. Расчет фундаментов мелкого заложения по несущей способности. Первый случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания. Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания. Расчет фундамента мелкого заложения на сдвиг по подошве. Последовательность проектирования свайных фундаментов. Состав расчета по первой и второй группе предельных состояний. Расстановка свай в ростверке. Шарнирное и жесткое сопряжение свай и ростверка. Определение расчетных нагрузок, действующих на свайные фундаменты, в т.ч. в составе куста свай. Расчет свайных фундаментов по деформациям с учетом расчетной схемы условно-свайного фундамента. Расчет осадок ленточных свайных фундаментов.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

Раздел 5. Расчет подземных сооружений

Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление. Распределение напряжений в грунтовом массиве. Действие подземных вод. Временные нагрузки от транспортных средств и строительных машин. Основные расчетные схемы. Расчет элементарной шпунтовой стенки. Алгоритм расчета массивных и сборных подпорных стен. Расчет стен подвалов. Расчет анкерных элементов. Расчет фундаментов из опускных колодцев.

Самостоятельная работа.

Освоение пакетов специализированных прикладных программ.

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Консультации (текущая консультация, накануне кандидатского экзамена) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основной формой текущего контроля по дисциплине является:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Виды фундаментов.
2. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов.
3. Последовательность проектирования фундаментов.
4. Типы деформаций оснований и причины их возникновения.
5. Формы совместных деформаций зданий и сооружений.
6. Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация.
7. Общие подходы к выбору глубины заложения.
8. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод.
9. Поверхностный водоотвод.
10. Свайные фундаменты. Основные определения.
11. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.
12. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.
13. Методы водоотлива. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод.
14. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов.
15. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление.
16. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов.
17. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений.
18. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций.
19. Проветривание подземных выработок.
20. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений.
21. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.
22. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками.
23. Понятие об оптимальной влажности грунта.
24. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.

25. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
26. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
27. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.
28. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.
29. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.
30. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.
31. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной
32. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.
33. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.
34. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно состояния грунта.
35. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.
36. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.
37. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.
38. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.
39. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.
40. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов

преподавателя.

6.4. Цель и основные задачи экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Основания и фундаменты, подземные сооружения» имеет целью проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. На экзамене аспирант должен показать глубокое и всестороннее знание программного материала, рекомендованной литературы, умение аргументированно и логично изложить содержание поставленных проблем.

Оценки по результатам экзамена выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в экзаменационную ведомость.

6.5. Проведение промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена

Сдача аспирантом кандидатского экзамена по дисциплине «Основания, фундаменты и подземные сооружения» осуществляется в порядке, утвержденном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности аспиранта к проведению научных исследований по научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения и отрасли науки «Технические науки».

Программа кандидатского экзамена.

Программа разработана для сдачи кандидатского экзамена по направлению подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, разработана в соответствии с паспортом научной специальности. Дополнительная программа включает в себя вопросы по проблематике диссертационной работы аспиранта (экстерна). Программа ориентирована на выявление профессионального уровня аспирантов (экстерна) специальности 2.1.2 «Основания и фундаменты, подземные сооружения» по технической отрасли наук, степени их готовности к научной работе, широты диапазона аналитического и ассоциативного мышления.

Структура кандидатского экзамена

Форма проведения испытания: кандидатский экзамен проводится по билетам в устно-письменной форме.

Продолжительность испытания: на подготовку к экзамену дается 1 час. На ответ дается 20 минут.

Структура кандидатского экзамена

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопросов по специальности и дополнительного вопроса. Дополнительный вопрос кандидатского экзамена по специальности отражает тематику диссертационного исследования аспиранта (экстерна).

Оценка уровня знаний (баллы)

Уровень знаний оценивается по пятибалльной шкале. Проверка и оценка ответов на вопросы кандидатского экзамена проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Критерии и процедура оценивания

5 баллов – вопрос изложен в полном объеме с пониманием основных положений и закономерностей;

4 балла – вопрос изложен в объеме, достаточном для представления основных положений и закономерностей, ответ не полный, допущены некоторые неточности;

3 балла – на вопрос дан неполный ответ, имеются нарушения логической последовательности в изложении материала;

2 балла – на вопрос представлена часть полного ответа, отсутствуют представления основных положений и закономерностей, отсутствует логическая последовательность в изложении материала;

1 балл – не получен ответ на поставленный вопрос, отсутствуют представления основных понятий, положений и закономерностей, в ответе допущены грубые ошибки;

0 баллов – нет ответа. Общий балл за экзамен определяется подсчетом среднего арифметического значения оценок, полученных за каждый вопрос экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов для экзамена.

1. Общая классификация грунтов, применяемых при производстве инженерных изысканий, проектировании и строительстве зданий и сооружений по ГОСТ 25100 – 2020.
2. Физические свойства грунтов. Основные физические характеристики и характеристики, определяемые на основе расчета.
3. Сжимаемость грунтов, ее физические основы. Характеристики сжимаемости грунтов. Закон уплотнения (компрессии).
4. Методы определения характеристик сжимаемости в полевых и лабораторных условиях.
5. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона. Физический смысл прочностных характеристик. Методы определения.
6. Методики испытаний грунтовых образцов в стабилометре. Современные конструкции стабилометров и применяемые схемы испытаний грунтов.
7. Механизм просадочной деформации. Основные показатели и характеристики просадочных грунтов. Роль данных показателей в алгоритме проектирования грунтовых оснований.
8. Особенности проектирования оснований и фундаментов в условиях лессовых просадочных грунтов.
9. Мероприятия по снижению или полному исключению просадочных деформаций основания. Область использования каждого метода в зависимости от типа условий площадки по просадочности и конкретным условиям площадки строительства.
10. Типы фундаментов в просадочных грунтах.
11. Фазы напряженного состояния грунта. Предельное напряженное состояние грунта. Условия предельного напряженного состояния для сыпучих и связных грунтов.
12. Расчет грунтовых оснований по 1-ой группе предельных состояний. Формула расчета. Несущая способность грунтового основания, методы ее определения.
13. Расчет грунтовых оснований по 2-ой группе предельных состояний. Формула расчета. Предельно допустимые значения совместных деформаций.
14. Деформации грунтов. Их виды.
15. Расчет осадок методом послойного суммирования.
16. Расчет осадок основания с использованием расчетной схемы линейно-деформируемого слоя (слоя конечной толщины).
17. Существующие методы определения осадок.
18. Анизотропные свойства грунтов. Деформационная анизотропия. Прочностная анизотропия.

19. Приборы и методы определения характеристик механических свойств анизотропных грунтов.
20. Учет деформационной и прочностной анизотропии в расчетах грунтовых оснований.

Примеры билетов для экзамена.

Билет 1.

1. Виды фундаментов.
2. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

Билет 2.

1. Основные требования к проектированию оснований и фундаментов.
2. Расчетосадок по методу угловых точек. Примеры применения.

Билет 3.

1. Последовательность проектирования фундаментов.
2. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.

Билет 4.

1. Типы деформаций оснований и причины их возникновения.
2. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.

Билет 5.

1. Формы совместных деформаций зданий и сооружений.
2. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.

Билет 6.

1. Типы фундаментов мелкого заложения. Классификация.
2. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.

Билет 7.

1. Общие подходы к выбору глубины заложения.
2. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно-состояния грунта.

Билет 8.

1. Назначение глубины заложения фундаментов в зависимости от расчетной глубины промерзания и уровня подземных вод.
2. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.

Билет 9.

1. Свайные фундаменты. Основные определения.
2. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.

Билет 10.

1. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.
2. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной нагрузки.

Билет 11.

1. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.

2. Термическое закрепление грунтов. Область применения и методы контроля качества работ.

Билет 12.

1. Методы водоотлива. Водопонижение. Противофильтрационные экраны. Поверхностный водоотвод
2. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.

Билет 13.

1. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов.
2. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.

Билет 14.

1. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление
2. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

Билет 15.

1. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.
2. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов.

Билет 16.

1. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений.
2. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.

Билет 17.

1. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.
2. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций.

Билет 18.

1. Проветривание подземных выработок.
2. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками. Понятие об оптимальной влажности грунта.

Билет 19.

1. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений
2. Фундаменты мелкозаложенного и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Берлинов М. В. Основания и фундаменты 2-е изд., стер., 2023, 320 с. ISBN 978-5-507-45990-2. — Текст : электронный // Лань. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282353>
2. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) 7-е изд., стер., 2022, 416 с., ISBN 978-5-507-44961- Текст : электронный // Лань. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/254639>
3. Мангушев Р. А., Усманов Р. А. основания и фундаменты. решение практических задач 4-е изд., стер., 2022, 172 с., ISBN 978-5-8114-4094- Текст : электронный // Лань :

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/254654>

4. Рыжков И. Б., Зубаиров Р.Р. Механика грунтов, основания и фундаменты. практикум 3-е изд., испр., 2022, 204 с., ISBN 978-5-8114-9040- Текст : электронный // Лань :

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183755>

5. Мангушев Р. А., Осокин А.И., Усманов Р. А. Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурнонеустойчивых грунтах 2-е изд., стер., 2021, 460 с., ISBN 978-5-8114-8119-4 — Текст : электронный // Лань :

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171863>

7.2. Дополнительная литература

1. Малышев М.В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М.В. Малышев. – Москва : Изд-во АСВ, 2015. – 100 с.
2. Освоение подземного пространства (зарождение и развитие): учеб. пособие для вузов/ А.А. Шилин - Москва.: Изд-во МГГУ, 2005.- 304 с.
3. Геотехнология и экологическая защита подземного пространства и окружающей среды: спецкурс для горных инженеров / И. Ю. Шишиц; Московский государственный горный университет.- Москва: Горн. кн.: Изд-во МГГУ, 2010.- 127 с.
4. Невзоров А. П. Основания и фундаменты в схемах и таблицах : учебное пособие / А. П. Невзоров. - Москва: Изд-во АСВ, 2017. .
5. Малышев М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.
6. Мангушев Р.А. и др. Основания и фундаменты : учебник для бакалавров / - Москва: Изд-во АСВ, 2013.
7. Основания и фундаменты : учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>
8. «Академический кабинет» <http://www.netcabinet.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark-SQL» <https://informsystema.ru>

— Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6. Современные профессиональные базы данных

— Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>

— «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>

— «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.7. Информационные справочные системы

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>.

2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.

3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре».
<http://www.informio.ru/>.

4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые»
<https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>

5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>

6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>

7. Электронная справочная система «Система Госфинансы»
<http://www.auditc.ru/product/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Для реализации программы используются: специализированные аудитории, включая аудиторный фонд научных центров Университета и Учебно-консультационного центра интерпретации научных исследований, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащенные мультимедийным проектором и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Реализация программы возможна также при использовании дистанционных образовательных технологий.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Лекционные занятия – аудитория № 7122, Учебный корпус № 7.

Оснащенность помещения для лекционных занятий: 16 посадочных места

Доска белая Magnetoplan CC – 1 шт., стол – 9 шт., стул – 16 шт., компьютерное кресло 7875 A2S – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»).

Лекционная аудитория 7124, Учебный корпус № 7.

Оснащенность помещения для лекционных занятий: 25 посадочных места

Доска белая Magnetoplan CC – 1 шт., стол – 9 шт., стул – 24 шт., компьютерное кресло 7873 A2S-1шт. (доступ к сети «Интернет»)

Аудитория 7130.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Компьютерный класс – аудитория № 7130, Учебный корпус №7

Оснащенность помещения для занятий: 18 посадочных мест, стол аудиторный -18шт, стул -18шт, компьютерное кресло-1шт, мобильный мультимедийный комплекс -1шт, компьютерный моноблок -18 шт, передвижная доска аудиторная белая- 1шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитория 1044-2, Учебный корпус №7.

Оснащенность помещения для занятий: 18 посадочных мест, стол аудиторный -18шт, стул -18шт, компьютерное кресло-1шт, стеллаж модульный -4шт, мобильный мультимедийный комплекс -1шт, передвижная доска аудиторная белая- 1шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитория 1044, Учебный корпус № 7.

Оснащенность помещений для занятий: 20 посадочных места, лабораторный стул на опорах высокий -20шт, стол аудиторный для студентов – 1, стол пристенный -21шт, стол лабораторный -3шт, стол угловой -1шт, стол островной – 6 шт, стеллаж металлический – 9 шт, шкаф металлический для хранения – 8шт, моноблок Dell OptiPlex 7460 – 1шт, компьютерное кресло 7875A2S- 1 шт, системный блок Ramec Stohv -1 шт
Комплект оборудования контроля качества строительных конструкций, комплект лабораторного оборудования для контроля качества строительных растворов и бетона, комплект оборудования для лаборатории материаловедения

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;
- Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010;
- CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»;
- Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1;
- Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО);
- Quantum GIS (свободно распространяемое ПО);
- Python (свободно распространяемое ПО);
- R (свободно распространяемое ПО),
- Rstudio (свободно распространяемое ПО);
- SMath Studio (свободно распространяемое ПО);
- GNU Octave (свободно распространяемое ПО); Scilab (свободно распространяемое ПО).

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования, ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования».

2. Microsoft Office 2007 Standard (Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Microsoft Windows XP Professional (Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003, Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования", ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку компьютерного оборудования", ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения", ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения".

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
199106, г. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Главная библиотека учебного центра №1	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт;	Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 8 Professional, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security,

Аудитория № 1165 - читальный зал	Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490- 5 шт; Стол 160*80*72-1 шт; Стул 525 VFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.	CorelDRAW Graphics Suite X5 Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) - MARK-SQL, Ирбис
199106, г. Санкт- Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, лит. А Главная библиотека учебного центра №1 Аудитория № 1171 - читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Pico» -1 шт; Стол письменный с тумбой -37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) - 37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT- 1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК- трансивер TAIDEN -1 шт; Пульт для презентаций R700-1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600- 4шт; Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.	Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 8 Professional, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, CorelDRAW Graphics Suite X5 Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) - MARK-SQL, Ирбис

8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)