




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

УТВЕРЖДАЮ

  
Руководитель программы  
аспирантуры  
профессор А.Б. Пономарев

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО  
ИЗУЧЕНИЯ 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:	доцент А.В. Захаров

## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа аспирантов - планируемая учебная и научно- исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Целью самостоятельной работы аспирантов является овладение фундаментальными и профессиональными знаниями и умениями по профилю будущей специальности.

### 1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Изучение дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» предполагает формирование у аспирантов

- понимания аспирантами проблем научно-исследовательской работы как специфического вида человеческой деятельности в образовательном процессе;

- совершенствования самостоятельной учебной деятельности аспиранта, активного включения аспиранта в научно-исследовательскую работу.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, а также выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта, направленная на:

- изучение теоретического курса, углубление и расширение теоретического курса, углубление и расширение теоретической подготовки в области строительства оснований и фундаментов, подземных сооружений;
- формирование самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию и само-реализации;
- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- приобретение навыков в преподавательской деятельности;
- использование материала, полученного в ходе самостоятельных занятий в процессе ознакомления с нормативной, справочной документацией и специальной литературой.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность

- к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
- организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;
- к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Основными формами самостоятельной работы аспирантов по изучаемой дисциплине являются:

- включает подготовку к лекциям и изучение дополнительных материалов;
- работа с учебной/научной литературой и правовыми актами;
- подготовка к экзамену.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Организация СРА предполагает, что обучающийся должен приобрести следующие навыки и

умения: - планировать самостоятельную работу;

- владеть методами поиска необходимой учебной и научной информации в местах ее хранения, в том числе в компьютерных базах данных;
- конспектировать лекции, доклады и литературные источники;
- владеть основными методиками решения профессиональных исследовательских и научно-исследовательских задач;
- готовить планы, конспекты и тексты публичных выступлений;
- уметь проводить рефлексивный (ситуативный, ретроспективный и перспективный) анализ профессиональных умений;
- осуществлять самоконтроль за самостоятельной работой и оценивать её результаты.

Указанное определяет большую значимость самостоятельной работы аспирантов и необходимость совершенствования ее организационных основ. Общие принципы организации самостоятельной работы аспирантов базируются на методическом и материальном обеспечении, а также на контроле эффективности этой работы. Главенствующая роль в организации самостоятельной работы аспирантов принадлежит научному руководителю аспиранта, кафедрам университета и методическим комиссиям по циклам учебных дисциплин.

### **3. ВИДЫ, ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **2.1. Виды самостоятельной работы аспиранта по дисциплине**

Основными видами СРА по дисциплине «Основания и фундаменты, подземные сооружения» являются:

- подготовка к практическим занятиям (включая выполнение домашних заданий, самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) по рекомендованной литературе);
- подготовка к экзамену.

#### **2.2. Содержание и формы самостоятельной работы аспиранта по дисциплине**

Основными формами СРА по дисциплине «Основания и фундаменты, подземные сооружения» являются:

- аналитическая обработка текстовых и графических материалов;
- самостоятельное изучение отдельных тем (разделов) по рекомендованной литературе;
- подготовка докладов;
- выполнение заданий;
- учебно-исследовательская работа.

*Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно*

#### **Тема 1. Основные требования и последовательность проектирования.**

1. Требования, предъявляемые к основаниям и фундаментам;
2. Сбор нагрузок, действующих на фундаменты

#### **Тема 2. Принципы расчетов оснований сооружений по предельным состояниям.**

1. Случаи исключаяющие, расчет по двум группам предельных состояний (по несущей способности и деформациям);
2. Конструктивные требования к сооружениям при расчете по первой группе предельных состояний.

#### **Тема 3. Виды деформаций.**

1. Виды деформаций;
2. Формы совместных деформации;
3. Предельные деформации для вновь строящихся и реконструируемых зданий



#### **Тема 4. Конструкции фундаментов мелкого заложения и область их применения.**

1. Общие подходы к выбору глубины заложения фундаментов.
2. Учет конструктивных особенностей зданий при назначении глубины заложения.

#### **Тема 5. Подбор основных конструктивных размеров фундаментов мелкого заложения.**

1. Проверка давления по подошве фундамента.
2. Проверка по слабому подстилающему слою.

#### **Тема 6. Расчет фундаментов мелкого заложения по группам предельных состояний.**

1. Второй случай определения вертикальной составляющей силы предельного равновесия.
2. Условия сдвига по подошве фундамента

#### **Тема 7. Классификация свай**

1. Классификация свай по материалу и способам изготовления;
2. Маркировка забивных свай

#### **Тема 8. Взаимодействие свай с окружающим грунтом**

1. Особенности работы забивных, буровых, набивных свай под нагрузкой;
2. Процессы происходящие в грунте

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **3.1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов по дисциплине “Основания и фундаменты, подземные сооружения”**

Самостоятельная работа аспирантов под руководством преподавателя представляет собой вид занятий, в ходе которых обучающийся, руководствуясь методической и специальной литературой, а также указаниями преподавателя, самостоятельно выполняет задание, приобретая и совершенствуя при этом знания, умения и компетенции.

Подготовка к практическим занятиям – традиционная форма самостоятельной работы аспирантов, включающая аналитическую обработку текстовых и графических материалов, самостоятельное изучение отдельных тем (разделов) по рекомендованной литературе, подготовку сообщений к выступлению на практическом занятии, подготовка к опросу/перекрёстному опросу (проводимому в рамках практического занятия), выполнение заданий, учебно-исследовательская работа.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Основания и фундаменты, подземные сооружения», представлен в рабочей программе и в данных методических указаниях.

#### **3.2. Контрольные вопросы для самопроверки.**

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. Свайные фундаменты. Основные определения.

10. Классификация подпорных стен по конструкционным особенностям, по взаимодействию с грунтовым массивом.

11. Методы устройства горизонтальных тоннелей и коммуникаций.

12. Методы водоотлива. Водопонижение. Противофильтрационные экраны.

Поверхностный водоотвод.

13. Дренаж территорий. Конструкции дренажных элементов.

14. Типы и виды нагрузок, действующих на подземные сооружения. Горное давление

15. Основные виды ремонтов подземных сооружений. Периодичность ремонтов.

16. Технический осмотр и освидетельствование подземных сооружений.

17. Обеспечение эвакуации из сооружений в случае чрезвычайных ситуаций.

18. Проветривание подземных выработок.

19. Техника безопасности при строительстве подземных сооружений.

20. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор. Виды конструкций сборных фундаментов.

21. Поверхностное уплотнение грунтов укаткой, вибрацией и тяжелыми трамбовками.

Понятие об оптимальной влажности грунта.

22. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости.

23. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.

24. Ленточные фундаменты под стены. Конструктивные решения и применяемые материалы. Условия применения прерывистых ленточных фундаментов.

25. Классификация свай. Полевые методы определения несущей способности свай.

Область применения.

26. Закон Кулона. Характеристики сопротивления грунтов сдвигу и методы их определения. Использование прочностных характеристик грунта в инженерном проектировании.

27. Расчет свайных фундаментов по первой группе предельных состояний. Центральное и внецентренное действие нагрузки на фундамент.

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

29. Распределение напряжений в основании от действия прямоугольной нагрузки

30. Определение несущей способности висячих свай по таблицам СНиП. Понятие о негативном трении и его учет при определении несущей способности свай.

31. Особенности мерзлых и вечномерзлых грунтов. Два принципа проектирования фундаментов на этих структурно-неустойчивых грунтах.

32. Принцип линейной деформируемости грунта. Пределы его применимости. Фазы напряженно состояния грунта.

33. Условия применения песчаных подушек при устройстве фундаментов мелкого заложения. Основы расчета.

34. Основные положения расчета развития осадки оснований фундаментов во времени по теории фильтрационной консолидации. Порядок расчета.

35. Методы строительства на этих структурно-неустойчивых грунтах.

36. Физические и механические характеристики грунтов и их применение в инженерной практике.

37. Расчет осадок по методу угловых точек. Примеры применения.

38. Полевые методы определения несущей способности свай. Область применения.

### **3.5. Методические рекомендации для подготовки к текущему и промежуточному контролю**

Изучение дисциплины «Основания и фундаменты, подземные сооружения» сопровождается текущим контролем знаний в форме ежемесячной аттестации и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Изучение проводится последовательно по темам, с каждой необходимо предварительно



ознакомиться. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, отмечать трудные или не ясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения. Для более эффективного усвоения изучаемого материала полезно вести конспект литературы в дополнение к лекционному конспекту. Целесообразно систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов.

Изучая дисциплину, полезно обращаться к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Требования к организации самостоятельной работы аспирантов при подготовке к промежуточной аттестации те же, что и при изучении дисциплины в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго.

Систематическая самостоятельная работа аспирантов в течение семестра позволяет углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и практических занятиях, выработать навыки самостоятельного активного приобретения новых профессиональных знаний. В своих вопросах аспирант должен четко выразить, в чем он испытывает затруднение, характер этого затруднения. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении различных форм СРА у аспиранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений и (или) рекомендаций. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, проводятся текущие консультации, которые носят как индивидуальный, так и групповой характер. Текущая консультация и консультация накануне дифф. зачета направлены на оказание помощи обучающимся в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке графических заданий.

### **3.6. Методические рекомендации аспирантам по изучению рекомендованной литературы**

Методические рекомендации по изучению рекомендованной литературы раскрывают режим и характер самостоятельной работы с ней с учетом очной формы обучения и направления профессиональной подготовки.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Далее следует ознакомиться с данными методическими указаниями по организации самостоятельной работы аспирантов по дисциплине. Обучающимся рекомендуется посредством ресурсов библиотеки Горного университета ознакомиться с учебно-методическими изданиями по дисциплине, работать с базами данных, электронно-библиотечными системами, информационно-справочными и поисковыми системами.

Это является необходимым условием для эффективной работы аспирантов, а также для самостоятельной работы по изучению курса. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие аспиранта в освоении учебной дисциплины, систематический характер повседневной самостоятельной работы.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

### 4.1. Обеспеченность литературой

#### 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>

#### 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. Шищиц; 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.

### 4.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

- методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- индивидуальное задание по дисциплине.

### 4.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://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>

#### **4.5. 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>

#### **4.6. Современные профессиональные базы данных**

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

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

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

#### **4.7. 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 геозология» <http://www.geoinfo.ru>

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