

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы
аспирантуры
профессор Р.Э. Дашко

УТВЕРЖДАЮ

Декан
геологоразведочного факультета
доцент Д.Л. Устюгов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ
ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ
ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ, ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ
И РЕСТАВРАЦИИ**

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Отрасли науки:	Геолого-минералогические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель	д.г.-м.н., проф. Р.Э. Дашко

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Инженерно-геологические исследования для оценки состояния архитектурных исторических памятников, их реконструкции и реставрации» 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 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Составитель:

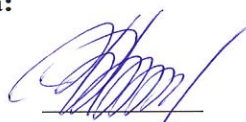


д.г.-м.н., проф. Р.Э. Дашко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии «11» апреля 2022 г., протокол № 10.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
гидрогеологии и инженерной геологии



к.г.-м.н., доц.

Д.Л. Устюгов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

- формирование специфики специализированных инженерно-геологических исследований, способствующих совершенствованию проектирования и разработки технологий сохранения старинных зданий и сооружений, которые исчерпали свой эксплуатационный ресурс, для сохранения исторического облика мегаполисов и старинных городов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- методология обследования архитектурно-исторических памятников с учетом проектирования и строительства, использования строительных материалов и технологий создания несущих конструкций согласно сохранившимся архивным материалам по конкретным сооружениям;

- проведение специализированной съемки и полевых исследований по оценке общего состояния памятника, несущих элементов, в том числе подземных конструкций фундаментов, стен и пола подвалов, а также строительных материалов, применявшихся в период строительства сооружения и во время ремонтных работ;

- особенности инженерно-геологических исследований основания архитектурно-исторических памятников с учетом многокомпонентности подземной среды;

- влияние гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод в основании архитектурно-исторических памятников на их длительную устойчивость;

- изучение микробной пораженности грунтов, подземных вод и строительных материалов с учетом особенностей контаминации подземной среды и ее длительности в историческом аспекте;

- особенности проведения буровых работ в ходе инженерно-геологических исследований для оценки состояния подземной части (фундаменты-основания) архитектурно-исторических памятников;

- совершенствование методологии мониторинга для оценки состояния архитектурных памятников, изменения физико-механических свойств грунтов, подземных вод, а также микробной деятельности в основании архитектурно-исторических памятников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Инженерно-геологические исследования для оценки состояния архитектурных исторических памятников, их реконструкции и реставрации» входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули)» - «Факультативные дисциплины (модули)» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.7. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, направленности (профилю) «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» и изучается в 4 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспиранты должны:

знать: базовые положения взаимодействия сооружений с различными технологиями их эксплуатации и режимами водопотребления и сброса промышленных отходов;

уметь: разрабатывать и/или совершенствовать методологию повышения безопасности эксплуатации наземных, подземных сооружений, взаимодействующих с многокомпонентным подземным пространством;

владеть навыками: методами инженерно-геологической оценки взаимодействия надземных и подземных сооружений с учетом многокомпонентности подземного пространства.

Уровень владения по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Критерии оценивания уровня владения по итогам освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина включает в себя 5 тем, содержание которых направлено на освоение современных информационно-коммуникационных технологий и их применения в научной деятельности и образовательном процессе.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 72 часа, 2 зачётные единицы. Дисциплина изучается в 4 семестре по очной форме обучения. Форма контроля – дифференцированный зачет.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	10	10
Лекции	10	10
Самостоятельная работа	26	26
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ (36)	ДЗ (36)
Общая трудоемкость дисциплины		
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 часов	Лекции	Самостоят. работа
1	Введение	4	2	2
2	Методология инженерно-геологических исследований, в том числе представленная в действующих нормативных документах, для оценки состояния архитектурно-исторических памятников	8	2	6
3	Особенности инженерно-геологического изучения грунтов, подземных вод, микроорганизмов, газов и подземных конструкций в процессе проведения буровых работ в зоне влияния архитектурно-исторического памятника	8	2	6
4	Закономерности влияния гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод в основании	8	2	6

	архитектурно-исторических памятников на их длительную устойчивость, в том числе на изменение напряженно-деформированного состояния грунтов и коррозию строительных материалов			
5	Разработка и совершенствование комплексного мониторинга архитектурно-исторических памятников для установления особенностей развития их деформаций и получения информации для разработки проектов реконструкции и реставрации конкретного сооружения	8	2	6
	Итого:	36	10	26

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Структура дисциплины «Инженерно-геологические исследования для оценки состояния архитектурных исторических памятников, их реконструкции и реставрации», ее значение для профессиональной подготовки. Цель и задачи дисциплины.
2	Методология инженерно-геологических исследований, в том числе представленная в действующих нормативных документах, для оценки состояния архитектурно-исторических памятников	Основные принципы разработки методологии инженерно-геологических исследований для повышения достоверности и надежности получаемой информации для совершенствования, создания проектов реконструкции и реставрации архитектурно-исторических памятников и обеспечения их длительной устойчивости на основе анализа подземной среды как многокомпонентной системы. Особенности проведения специализированной съемки для оценки состояния наземных и подземных несущих конструкций. Диагностика развития трещин в несущих стенах и колоннах зданий с позиций взаимодействия сооружения с неравномерно-деформирующимся основанием и учета пораженности песчано-глинистых грунтов. Специализированная съемка подземной части архитектурно-исторического памятника с фиксацией коррозионных процессов в фундаментах зданий, стенах, гидроизоляции, в степени механического разрушения подземных конструкций: трещинообразование, отслаивание, шелушение и пр. Особенности отбора проб старинных строительных материалов. Шурфование. Наблюдения при проходке шурфов, отбор проб строительных материалов, грунтов и подземных вод, в том числе на микробную пораженность.
3	Особенности инженерно-геологического изучения грунтов, подземных вод, микроорганизмов, газов и подземных конструкций в процессе	Обоснование выбора проходки наклонных скважин и/или вертикальных скважин в зависимости от многоцелевой установки обследования архитектурно-исторических памятников. Особенности опробования грунтов, подземных вод и газов, а также микроорганизмов в зоне основания сооружения. Изучение консолидации (реконсолидации) водонасыщенных песчано-глинистых грунтов в основании сооружения. Установление причин реконсолидации глинистых грунтов, связанных с генерацией малорасторимых газов, с их микробной пораженностью, изменения структуры поровой воды. Обоснование методики изучения вопросов консолидации

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	проведения буровых работ в зоне влияния архитектурно-исторического памятника	глинистых грунтов во времени в основании архитектурно-исторических памятников.
4	Закономерности влияния гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод в основании архитектурно-исторических памятников на их длительную устойчивость, в том числе на изменение напряженно-деформированного состояния грунтов и коррозию строительных материалов	Изучение особенностей гидрогеологического строения в зонах размещения архитектурно-исторических памятников. Прослеживание особенностей изменения гидродинамического режима напорных водоносных горизонтов на региональном и локальном уровнях, а также непосредственно в основании конкретного памятника. Влияние изменения гидродинамического режима в напорных водоносных горизонтах на развитие деформаций рассматриваемого памятника. Исследование влияния в историческом аспекте грунтовых вод с позиции изменения их зеркала и постепенного загрязнения, возможности развития газодинамических процессов. Выяснение воздействия различных видов коррозии подземной среды: физико-химической, химической и биохимической. Исследование особенностей протекания биокоррозии различных старинных материалов подземных конструкций. Выявление роли микромицетов, актиномицетов и бактерий различных таксонов, характерных для разреза основания конкретного архитектурно-исторического памятника.
5	Разработка и совершенствование комплексного мониторинга архитектурно-исторических памятников для установления особенностей развития их деформаций и получения информации для разработки проектов реконструкции и реставрации конкретного сооружения	Понятие о комплексном мониторинге архитектурно-исторических памятников. Изучение влияния региональных факторов – изменение напоров водоносных горизонтов на развитие деформаций несущих конструкций (стен и колонн) по специально пробуренным наблюдательным скважинам в зоне влияния памятника. Особенности организации наблюдения за гидродинамическим режимом и химическим составом грунтовых вод на объектном уровне по специальной сети наблюдательных скважин во времени. Организация контроля за изменением состояния и физико-механических свойств грунтов во времени при одновременном исследовании активизации либо подавления деятельности микроорганизмов в зоне основания сооружения. Отбор проб газа во временном интервале для оценки их воздействия на напряженно-деформированное состояние грунтов и коррозию строительных материалов. Анализ данных дистанционных наблюдений за деформациями сооружения, установление наземных и глубинных реперов и проведение специализированных геодезических исследований, регулярная съемка состояния сооружений в режиме 3D. Выявление закономерностей развития деформаций памятника, учет специфики состояния и изменения свойств физико-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		механических свойств грунтов основания, а также с варьированием гидродинамического режима напорных и грунтовых вод. Обобщение результатов мониторинга для составления заключения о состоянии архитектурно-исторического памятника и возможности его перехода в предаварийное либо в аварийное состояние. Превентивные и кардинальные мероприятия для обеспечения устойчивости архитектурно-исторического памятника и проектирование технологии его реконструкции и/или реставрации.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Инженерно-геологические исследования для оценки состояния архитектурных исторических памятников, их реконструкции и реставрации» обучающийся использует учебную и научно-исследовательскую базу Университета в установленном порядке.

В ходе обучения применяются:

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

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 дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины и ликвидации имеющихся пробелов в знаниях. Текущие консультации носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ИЗУЧЕНИЯ 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.

Основными формами текущего контроля знаний являются: устный опрос, письменный контроль, комбинированный опрос.

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Особенности проведения специализированной съемки для оценки состояния наземных и подземных несущих конструкций архитектурно-исторических памятников.

2. Как проводится диагностика трещин сооружения с позиций неравномерно-деформированного основания с учетом его пораженности?

3. Как проводится фиксация коррозионных процессов при съемке подземной части памятника?
4. Особенности опробования старинных строительных материалов.
5. В каких случаях целесообразно выбрать проходку наклонных скважин?
6. Как проводится отбор проб газов в зоне основания памятника?
7. Генерация малорасторимых газов как одна из причин реконсолидации песчано-глинистых грунтов основания сооружения.
8. Как влияет изменение гидродинамического режима грунтовых вод для обоснования характера деструкции подземной части архитектурно-исторического памятника?
9. Особенности гидрохимического режима грунтовых вод для обоснования характера деструкции подземной части архитектурно-исторического памятника.
10. Какие возможности существуют для изучения консолидации либо реконсолидации водоносных песчано-глинистых грунтов основания исследуемого памятника при его обследовании?
11. Особенности диагностики трещин в несущих стенах и колоннах для установления видов деформаций зданий при его взаимодействии с многокомпонентной средой.
12. Особенности влияния гидродинамического режима напорных водоносных горизонтов на развитие деформаций памятника.
13. Воздействие гидродинамического режима грунтовых вод на состояние подземных конструкций.
14. Какие компоненты могут воздействовать на грунтовые воды и грунты в зоне размещения архитектурно-исторического памятника?
15. Дайте определение «концепции комплексного мониторинга архитектурно-исторических памятников».
16. Какие наблюдения необходимо проводить за изменением гидродинамического режима напорных водоносных горизонтов и грунтовых вод в процессе комплексного мониторинга?
17. Выделение наиболее опасных химических элементов и соединений для оценки коррозионной способности грунтовых вод по отношению к конструкционным материалам.
18. Какую полезную информацию о деформациях памятника можно получить при проведении геодезической съемки в формате 3D?
19. Как оценить состояние архитектурно-исторического памятника по результатам проведения комплексного мониторинга?
20. Какие методы можно использовать для оценки активизации деятельности подземной микробиоты во времени при проведении комплексного мониторинга?

6.3. Критерии оценивания результатов текущего контроля

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.

6.4. Проведение промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Сдача аспирантом дифференцированного зачета по дисциплине «Инженерно-геологические исследования для оценки состояния архитектурных исторических памятников, их реконструкции

и реставрации» осуществляется в порядке, утвержденном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

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

При оценке 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 «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются системно и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Обеспеченность литературой

Основная:

1. ГОСТ 55567-2013 «Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия».
2. ГОСТ Р 55567-2013 «Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования».
3. ГОСТ Р 55945-2014 «Общие требования к инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для сохранения объектов культурного наследия».
4. ГОСТ Р 56891.1-2016 «Сохранение объектов культурного наследия».
5. Далматов. Б.И. Механика грунтов, основания и фундаментов (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – С-Пб: Лань, 2017. – 416 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90861> - «ЛАНЬ»
6. Дашко Р.Э. Геотехника и подземная микробиота / Р.Э. Дашко, Д.Ю. Власов, А.В. Шидловская. - СПб.: Институт «ПИ Геореконструкция», 2014. - 269 с.
7. Дашко Р.Э. Инженерно-геологический анализ и оценка водонасыщенных глинистых пород как основания сооружений. - СПб.: Институт «ПИ Геореконструкция», 2015. - 380 с.
8. Иванов И.П. Инженерная геодинамика / И.П. Иванов, Ю.Б. Тржцинский. – СПб: Изд-во Наука, 2001. – 416 с.

9. Инженерная геология России. Том 1. Грунты России // Под ред. В.Т. Трофимова, Е.А. Вознесенского, В.А. Королева. – М.: Изд-во КДУ, 2011. – 672 с.
 10. Королев В.А. Инженерная защита территорий и сооружений: учебное пособие. – М.: Изд-во КДУ, 2013. – 470 с.
 11. Мангушев Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов. – СПб: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 111 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplecator.ru/book/?id=19012> – «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР».
 12. Пашкин Е.М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры. – СПб: Институт ПИ «Геореконструкция», 2013. – 327 с.
 13. Пашкин Е.М. Терминологический словарь – справочник по инженерной геологии / Е.М. Пашкин, А.А. Каган, Н.Ф. Кривоносова. – М.: Изд-во КДУ, 2011. – 952 с.
 14. Улицкий В.М. Геотехнические проблемы развития городов / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин, К.Г. Шашкин. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 114 с.
- Дополнительная:**
15. Бутиков Г.П. Исаакиевский собор. 2-е изд. / Г.П. Бутиков, Г.А. Хвостова. – Л., 1974. – 176 с.
 16. Ганичев И.В. Устройство искусственных оснований и фундаментов. – М.: Изд-во Стройиздат, 1981. – 543 с.
 17. ГОСТ 9.602-2005. Подземные сооружения. Общие требования к защите от коррозии.
 18. Грунтоведение. 6-е изд., перераб. и доп. // Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ и «Наука», 2005. – 1024 с.
 19. Дашко Р.Э. Инженерно-геологический и геоэкологический анализ причин разрушения Исаакиевского собора / Р.Э. Дашко, О.Ю. Александрова // Реконструкция городов и геотехническое строительство. - №5, 2003. – с. 57-65.
 20. Королев В.А. Мониторинг геологической среды: учебник // Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.
 21. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. – М.: Недра, 1987. – 350 с.
 22. Кульчицкий Л.И. Методы исследования свойств глинистых грунтов / Л.И. Кульчицкий, Ф.Г. Габиров. – Баку, 2004. – 220 с.
 23. Мельников Е.К. Патогенное воздействие зон активных разломов земной коры / Е.К. Мельников, В.А. Рудник, Ю.И. Мусийчук В.И. Рымарев // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - №4, 1994. – с.50-70.
 24. Никитин Н.П. Огюст Монферран. Проектирование и строительство Исаакиевского собора и Александровской колонны. – Л., 1939. – 348 с.
 25. Огородников Е.Н. Техногенные грунты: учебное пособие / Е.Н. Огородников, С.К. Николаева. – М.: МГУ, 2004. – 250 с.
 26. Осипов В.И. Микроструктура глинистых пород / В.И. Осипов, В.Н. Соколов, Н.А. Румянцева. – М.: Недра, 1989. – 211 с.
 27. Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов: учебник в 3-х томах. – СПб: Санкт-Петербургский государственный университет, 2007. – 1060 с.
 28. Сотников С.Н. Осадка Исаакиевского собора // Межвузовский тематический сборник трудов :»Фундаментостроение в условиях слабых грунтов». – Л., 1986.
 29. ТСН 30-306-2002. Санкт-Петербург. Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга.
 30. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский; под ред. С.Б. Ухова. 4-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2007. – 566 с.

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Методические указания для самостоятельной работы аспирантов.

7.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
2. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
3. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
4. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.4. 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>

7.5. Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
3. [ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре».](http://www.informio.ru/) <http://www.informio.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК

(монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.