

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 ОПОП ВО
профессор Р.Э. Дашко

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологоразведочного
факультета
профессор А.С. Егоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НАУКИ»

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	05.06.01 Науки о Земле
Направленность (профиль):	Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	3 года
Составитель:	д.г.-м.н., профессор Дашко Р.Э.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Научно-практические основы инженерной геологии как междисциплинарной науки» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.06.01 Науки о Земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 870 от 30 июля 2014;

- на основании учебного плана направленности (профиля) «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле.

Составитель



д.г.-м.н., проф. Р.Э. Дашко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии от «17» апреля 2020 г., протокол №11

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой гидрогеологии
и инженерной геологии



к.г.-м.н.,
доцент

Д.Л. Устюгов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины:

- совершенствование и углубление у аспирантов теоретических и научно-практических знаний в области фундаментальных наук, в том числе физики, физико-химии, биологии и, прежде всего, микробиологии, а также математического анализа для их последующего использования в теории и практике инженерной геологии, механики грунтов и грунтоведения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- теоретические положения физики в области изучения кристаллохимии твердых тел (минералов), а также структур воды и ее изменения под воздействием активных центров различных твердых тел; современные физические методы исследования кристаллохимического строения минералов, их активных центров и особенности систематизации структуры воды под влиянием эпитаксиальных и поляризующих центров;

- теоретические исследования физико-химических процессов в дисперсных средах таких, как поглощение, абсорбция и адсорбция, ионный обмен, механическое и биологическое поглощение; основные уравнения сорбции, законы диффузионного переноса вещества в дисперсных средах: первый и второй законы Фика;

- изучение теоретических основ влияния различных обменных катионов на диспергацию, агрегирование и флокуляцию дисперсных частиц в песчано-глинистых грунтах и суспензиях; закон Шульце; гидрофобизация глинистых частиц и пути ее практического применения для создания новых материалов для целей технической мелиорации;

- использование основных положений органической химии применительно к условиям формирования подземных вод, их окислительно-восстановительных и кислотно-щелочных условий, прежде всего, в условиях их контаминации органическими соединениями биогенного и абиогенного генезисов; деградация нефти и нефтепродуктов в подземной среде в зоне аэрации и полного водонасыщения;

- теоретические и практические положения изучения подземной микробиоты для развития нового направления – геомикробиологии и ее использования для прогнозирования негативного и позитивного влияния различных таксонов микроорганизмов на состояние и физико-механические свойства грунтов и горных пород, строительных материалов подземных конструкций, а также формирование биохимических особенностей подземных вод;

- теоретические положения механики горных пород и грунтов, а также геомеханики и механики подземных сооружений для количественного прогнозирования строительства и эксплуатационной надежности сооружений различного назначения: надземных и подземных; разработка физико-химических и биохимических основ механики грунтов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Научно-практические основы инженерной геологии как междисциплинарной науки» является обязательной дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули). Вариативная часть» - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- умение проводить теоретические и научно-практические исследования по инженерно-геологическому прогнозированию изменения компонентов подземного пространства городов и горнопромышленных регионов в процессе его освоения и использования (ПК-1);

- способность создавать новые технологии получения инженерно-геологической информации с использованием усовершенствованных форм полевых и лабораторных изысканий, а также внедрения в практику исследований новых разработок, выполненных в области фундаментальных наук: физики, химии, биологии (ПК-2);

- умение разрабатывать и совершенствовать теоретические и научно-практические основы взаимодействия сооружений различного назначения с многокомпонентным подземным пространством в условиях активных техногенных нагрузок для повышения безопасности ведения подземных работ (ПК-3).

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	ПК-1	Умение проводить теоретические и научно-практические исследования по инженерно-геологическому прогнозированию изменения компонентов подземного пространства городов и горнопромышленных регионов в процессе освоения и использования	Выпускник знает: основные теоретические положения и методологию научно-практических исследований в области освоения и использования подземного пространства Умеет: использовать современную аппаратуру и методики для проведения экспериментальных исследований в полевых и лабораторных условиях, использовать компьютерные технологии для обработки полученных результатов, оценить их соответствие требованиям стандартизации и сертификации Владеет навыками: инженерно-геологического изменения пяти компонентов подземного пространства мегаполисов и горнопромышленных районов на основании теоретических положений и экспериментальных исследований	В соответствии с учебным планом
2.	ПК-2	Способность создавать новые технологии получения инженерно-геологической информации с использованием усовершенствованных форм полевых и лабораторных изысканий, а также внедрения в практику исследований новых	Выпускник знает: основные способы получения инженерно-геологической информации с использованием современных методов полевых и лабораторных исследований Умеет: использовать современную аппаратуру для получения показателей свойств грунтов и горных пород, используемых в расчетах сооружений, которые проектируются по I и II предельным состояниям, и проводить анализ их достоверности с учетом условий взаимодействий пород (грунтов) и спецификой эксплуатации сооружений Владеет навыками: использования и	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
		разработок, выполненных в области фундаментальных наук: физики, химии, биологии	внедрения в практику исследований новых разработок на базе ряда фундаментальных наук: физики, химии, микробиологии	
3	ПК-3	Умение разрабатывать и совершенствовать теоретические и научно-практические основы взаимодействия сооружений различного назначения с многокомпонентным пространством в условиях активных техногенных нагрузок для повышения безопасности ведения подземных работ	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: методами инженерно-геологической оценки взаимодействия надземных и подземных сооружений с учетом многокомпонентности подземного пространства	В соответствии с учебным планом

*Основными этапами формирования компетенций обучающихся при освоении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий в течение учебного семестра.

3.2. Планируемые результаты обучения и критерии оценивания

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина включает в себя 4 темы, содержание которых направлено на освоение современных информационно-коммуникационных технологий и их применения в научной деятельности и образовательном процессе.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 72 часов, 2 зачётные единицы. Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения. Форма контроля – дифференцированный зачет.

4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Диф. зачет
Общая трудоемкость дисциплины		
час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоят. работа
1	Физические представления о структуре воды и ее изменениях в поровом пространстве дисперсных грунтов	12	2	-	-	10
2	Физико-химические процессы в дисперсных грунтах	24	-	2	-	22
3	Использование положений геомикробиологии для решения инженерно-геологических задач	24	-	2	-	22
4	Особенности взаимодействия подземных и наземных сооружений с песчано-глинистыми грунтами и трещиновато-блочными породами на основе основных закономерностей механики горных пород и грунтов	12	2	-	-	10
	Итого:	72	4	4	-	64

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Физические представления о структуре воды и ее изменениях в поровом пространстве дисперсных грунтов	Гипотеза Френкеля о твердом, жидком и газообразном состояниях вещества. Понятие о структурах воды, исследование изменения структуры воды в тонких пленках, характеристика роли эпитаксиальных центров глинистых частиц на изменение характеристик воды. Поляризирующие центры, их дальное действие, влияние на трансляционное движение молекул воды. Метод ядерно-магнитного резонанса и его использование для оценки структуры воды, водных растворов, поровой жидкости в дисперсных грунтах. Результаты исследований и их интерпретация.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2.	Физико-химические процессы в дисперсных грунтах	<p>Понятие о сорбционной способности глинистых грунтов. Химическая и физико-химическая сорбция; влияние гранулометрического и минерального состава грунтов на их сорбционную способность; роль градиента концентраций для оценки активности диффузионного переноса вещества; коэффициент молекулярной диффузии и его изменения; законы Фика; анализ физико-химических процессов в глинистых грунтах без учета мембранного эффекта; особенности активности протекания диффузионно-осмотических процессов в глинистых грунтах при различных концентрациях порового (C_p) и взаимодействующего с грунтом раствора (C_f); развитие деформаций в глинистых грунтах в процессе физико-химических процессов: набухание и осмотическая усадка; ионный обмен и влияние различных обменных катионов на дисперсность глинистых грунтов; механическое и биологическое поглощения.</p>
3.	Использование положений геомикробиологии для решения инженерно-геологических задач	<p>Источники микробиоты в подземном пространстве. Факторы активизации микробной деятельности в подземных водах и грунтах. Аэробные и анаэробные формы микроорганизмов. Питательные и энергетические субстраты. Негативная деятельность микроорганизмов в подземной среде: формирование биопленок и ухудшение состояния и физико-механических свойств песчано-глинистых грунтов; биохимическая газогенерация и условия ее развития в присутствии органического вещества, биокоррозия газогенерация и условия ее развития в присутствии органического вещества, биокоррозия строительных материалов; позитивная деятельность микробиоты: самоочищение подземной среды от органических соединений, в том числе нефтепродуктов. Необходимость учета деятельности микробиоты при прогнозировании длительной устойчивости сооружений, для которых основанием или вмещающей средой служит песчано-глинистые грунты; рекомендации по необходимости учета негативной деятельности микроорганизмов.</p>
4.	Особенности взаимодействия подземных и наземных сооружений с песчано-глинистыми грунтами и трещиновато-блочными породами на основе основных закономерностей механики горных	<p>Специфика распределения напряжения с учетом слоистости и трещиноватости горных пород и грунтов. Асимметричность распределения напряжения в зависимости от видов нагрузки и характера слоистости. Распределение напряжения собственного веса в горных породах и грунтах при действии напорных и безнапорных водоносных горизонтов. Расчет осадки сооружения для линейно- и нелинейно-деформируемых сред. Использование реологических принципов при обосновании параметров сопротивления сдвигу и деформационных характеристик в расчетах. Модель теории предельного равновесия и ее использование при</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	пород и грунтов.	расчетах сооружений по первому предельному состоянию. Принципы выделения ИГЭ и возможность расчета неравномерности развития осадок при проектировании сооружения по второму предельному состоянию. Учет газодинамического давления при депонировании малорастворимых газов в толще грунтов при анализе напряженно-деформированного состояния грунтов и горных пород. Влияние набухания и усадки грунтов в расчетах напряжений и деформаций сооружений различного генезиса.

4.4. Самостоятельная работа аспиранта

Самостоятельная работа аспиранта включает:

- тематическую работу с рекомендованной научной литературой;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;
- исследовательскую работу, анализ научных публикаций по темам курса;
- подготовку к дифференцированному зачету.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Научно-практические основы инженерной геологии как междисциплинарной науки» 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 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ).

6.2 Критерии оценивания результатов текущего контроля. Критерии оценивания устных ответов обучающихся

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.

6.3. Цель и основные задачи дифференцированного зачета по дисциплине

Дифференцированный зачет имеет цель проверить знание и понимание обучающимися материала дисциплины.

Индекс контролируемых компетенции - ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Оценки по результатам дифференцируемого зачета выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в ведомость.

6.4. Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета

1. Охарактеризуйте структуру воды и ее изменения под действием активных центров глинистых частиц – эпитаксиальных и поляризационных.

2. Раскройте сущность гипотезы Френкеля о фазовых состояниях вещества.

3. Сравните величины времени продольной релаксации T_1 в глинистых породах в зависимости от содержания фракции $d < 0,002$ мм.

4. Содержится ли свободная вода в глинистых грунтах текучей и текуче-пластичной консистенции?

5. Как влияет содержание активных глинистых минералов группы монтмориллонита на время продольной релаксации T_1 ?

6. Назовите максимальное расстояние, на которое проявляется действие поляризационных центров.

7. Влияние изменения структуры воды на характер перераспределения давления в водонасыщенном глинистом грунте между его скелетом и поровой водой.

8. Характер изменения порового давления в водонасыщенном глинистом грунте по мере возрастания содержания фракции $d < 0,002$ мм.

9. Понятие о начальном градиенте фильтрации и о градиенте начала фильтрационной консолидации.

10. Какие параметры определяют величину начала фильтрационной консолидации глинистого грунта?

11. Как влияют микроскопические пузыри газов на величину порового давления?

12. Охарактеризуйте сущность процессов физической и химической сорбции, их влияние на изменение физико-механических свойств грунтов.

13. Охарактеризуйте влияние содержания щелочноземельных элементов в диффузионном слое глинистых грунтов на их дисперсность.

14. Охарактеризуйте влияния железа Fe^{2+} и Fe^{3+} на агрегатное состояние глинистых грунтов.

15. Охарактеризуйте роль иона NH_4^+ и Al^{3+} на гранулометрический состав глинистых грунтов.

16. В чем заключается позитивная роль деятельности микроорганизмов в подземной среде?

17. При каких условиях возможна генерация биохимических газов, какие таксоны микроорганизмов способствуют формированию сероводорода H_2S и молекулярного азота N_2 ?

18. Специфика формирования метаногенеза: в каких условиях возрастает вероятность генерации метана в подземной среде?

19. Биопленки в дисперсных грунтах: возможность их удаления под действием давления, не превышающего 0,5 МПа.
20. Особенности распределения напряжений σ_z в слоистой среде.
21. Формирование напряженного состояния в грунтовых толщах с учетом воздействия физико-химических и биохимических факторов.
22. Особенности изменения параметров физико-механических свойств грунта в стадии его пластического деформирования.
23. Применение модели предельного состояния грунта для проектирования сооружения по первому предельному состоянию.
24. В каких случаях необходимо анализировать грунт как квазипластичную среду для расчетов устойчивости основания?
25. Влияние напорных горизонтов на распределение напряжения от собственного веса.

6.5. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

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

При оценке ответа обучающегося необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности и 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 систематизированно 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.

Итоговая оценка не может превышать оценки, полученной по результатам выполнения самостоятельной работы, и заносится в зачетную ведомость.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Обеспеченность литературой

Основная:

1. Абуханов А.З. Механика грунтов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=938941>

2. Алексеев С.И. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Алексеев С.И., Алексеев П.С. – Электрон. текстовые данные. – Электрон. дан. – М.: Учебно-методический центр по образования на железнодорожном транспорте, 2014. – 332 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplecator.ru/book/?id=45278> – «БИБЛИОКОМПЛЕКАТОР»

3. 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»
4. Дашко Р.Э. Инженерно-геологический анализ и оценка водонасыщенных глинистых пород как основания сооружений. - СПб.: Институт «ПИ Геореконструкция», 2015. - 380 с.
5. 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.
6. Крамаренко В.В. Грунтоведение: учебник для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2016. – 431 с.
7. Лабораторные работы по грунтоведению: учебное пособие / Под ред. В.Т. Трофимова, В.А.Королева. - Изд. 3-е испр. и доп. – М.: КДУ, 2017. – 654 с.
8. Пашкин Е. М., Каган А. А., Кривоногова Н. Ф. Терминологический словарь-справочник по инженерной геологии // М.: КДУ. – 2011. – 952 с.
9. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: учебник в 3-х томах. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2007. – 1000 с.
10. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; под ред. С.Б. Ухова. – Изд. 4-е, стер. – М.: Высшая школа, 2007. – 566 с.
11. Чижик В.И. Релаксационные явления в ядерном магнитном резонансе. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2007. – 145 с.
12. Шашенко А.Н. Механика грунтов: учебное пособие / А.Н. Шашенко, В.П. Пустовойтенко, Н.В. Хозяйкина. – Киев: Новый друк, 2008. – 126 с.
- Дополнительная:**
13. Ананьев В.П. Техническая мелиорация лессовых грунтов. – Ростов-наДону: РГУ, 1976. – 120 с.
14. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов. – М.: Научный мир, 2005. – 498 с.
15. Воронкевич С.Д. Газовая силикатизация песчаных грунтов / С.Д. Воронкевич, Л.А. Евдоикмова. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 120 с.
16. ГОСТ 9.602-2005 «Подземные сооружения. Общие требования к защите от коррозии».
17. ГОСТ Р 55567-2013 «Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятник истории и культуры. Общие требования».
18. ГОСТ Р 55945-2014 «Общие требования к инженерно-геологическим изысканиям и исследованиям для сохранения объектов культурного наследия».
19. ГОСТ Р 56891.1-2016 «Сохранение объектов культурного наследия».
20. Грунтоведение. 6-е изд., перераб. и доп. // Под ред. В.Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ и «Наука», 2005. – 1024 с.
21. Дашко Р.Э. Механика горных пород: учебник для ВУЗов. – М.: Недра, 1987. – 264 с.
22. Ибрагимов М.Н. Закрепление грунтов инъекцией цементных растворов / М.Н. Ибрагимов, В.В. Семкин. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 254 с.
23. Кесслер Ю.М. Вода : структура, состояние, сольватация. Достижение последних лет / Ю.М. Кесслер, В.Е. Петренко, А.К. Лященко. – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, 2003. – 404 с.
24. Кнатько В.М. Укрепление дисперсных грунтов путем синтеза неорганических вяжущих. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 272 с.
25. Королев В.А. Очистка грунтов от загрязнений. – М.: МАИК Наука, 2001. – 365 с.
26. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. – Л.: Недра, 1984. – 528 с.
27. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов: учебник для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1982. – 511 с.

28. Несмеянов А.Н. Начало органической химии. В 2 кн. / А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. – М.: Изд-во Химия, 1974. – 1312 с.
29. Огородникова Е.Н. Техногенные грунты: учебное пособие / Е.Н. Огородникова, С.К. Николева. – М.: Недра, 1986. – 254 с.
30. ТСН 30-306-2002 «Санкт-Петербург. Реконструкция и застройка исторически сложившихся районов Санкт-Петербурга».
31. Цытович Н.А. Механика грунтов (краткий курс): учеб. для ВУЗов. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1983. – 288 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/)
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/.](http://www.cntd.ru/)
6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий используется аудитория с мультимедийным оборудованием, практические занятия проводятся в лабораториях с оборудованием, предназначенным для определения физико-механических, водных свойств грунтов (горных пород), микробной пораженности грунтов и подземных вод.

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.

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	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; 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 WFH030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» - 22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Рисо» - 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;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьют. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15ft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- - 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парта- 36 шт; Стул- 40 шт	

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).

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Научно-практические основы инженерной геологии как междисциплинарной науки» рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	12	«12» мая 2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
2	11	«23» мая 2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022