ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

Утверждаю
Проректор по образовательной деятельности,
проф. А.П. Господариков
«___» _____ 2018 г.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Комплексное изучение физико-механических свойств грунтов на современных установках трехосного сжатия для инженерно-геологических исследований»

Форма обучения: очная

Руководители программы: _____ **доцент каф. ГиИГ Г.Б. Поспехов**

Составители программы: _____ **доцент каф. ГиИГ Г.Б. Поспехов**
ассистент каф. БС И.А. Страупник

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018

1. Общие положения.

1.1. Цель подготовки по программе:

Целью данного курса является формирование у слушателей теоретических и практических знаний и навыков, необходимых для проведения трехосных испытаний для определения физико-механических свойств горных пород и грунтов с позиции современных представлений механики грунтов и горных пород.

1.2 Компетенции, подлежащие формированию по итогам обучения

Основные профессиональные компетенции, подлежащие формированию по итогам обучения представлены в таблице.

№ компетенции	Категория работника (Вид профессиональной деятельности)	Описание компетенции/ готовность к выполнению трудовых действий в разрезе видов профессиональной деятельности
1.	Инженер-геолог Ведущий инженер-геолог Заведующий грунтовой лабораторией	***Организация работ*** 1.1. Изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований. 1.2. Способность разрабатывать технические задания на проведение лабораторных трехосных испытаний грунтов. 1.3. Осуществлять разработку плановой и сметной документации на объекты работ.
2.	Инженер-геолог Ведущий инженер-геолог Заведующий грунтовой лабораторией	***Выполнение комплекса полевых, лабораторных и камеральных работ*** 2.1. Осуществлять организацию и проведение работ. 2.2. Обеспечивать соответствие эксплуатируемого лабораторного оборудования современным отечественным и международным нормативным стандартам. 2.3. Обеспечивать подготовку инженерно-геологических данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций с учетом современных тенденций инженерно-геологических исследований. 2.4. Способность использовать технические средства для получения основных параметров физико-механических свойств дисперсных грунтов, прогнозировании развития процессов, определяющих длительную устойчивость сооружений.
3.	Инженер-геолог Ведущий инженер-геолог Заведующий грунтовой лабораторией	***Организационно-техническое обеспечение деятельности подразделений*** 3.1. Обеспечивать безопасность работ, проводимых подчиненным персоналом. 3.2. Участвовать, в разработке планов организационных и технических мероприятий, направленных на рациональное использование и достоверность получаемой инженерно-геологической информации. 3.3. Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

1.3. Требования к результатам освоения программы

С целью достижения указанных в таблице п.1.2 профессиональных компетенций, обучающийся в ходе освоения программы повышения квалификации должен:

Освоить практический опыт:

– в вопросах особенностей взаимодействия сооружений различного назначения с подземной средой как многокомпонентной системой;

– в составлении программы проведения трехосных испытаний грунтов;

– в обосновании состава, рационального объема и методики проведения трехосных испытаний грунтов в зависимости от сложности инженерно-геологических условий и уровня ответственности проектируемых;

– в разработке мероприятий по обеспечению устойчивости и условий нормального функционирования объекта (объектов) в зависимости от сложности инженерно-геологической и гидрогеологической обстановки.

Приобрести умения:

– обосновывать состав и объемы трехосных испытаний грунтов для разработки проектов и рабочей документации строительства сооружений, отвечающих требованиям действующих нормативных документов (свода правил по инженерным изысканиям для строительства, государственных стандартов и др.);

– определять показания состава, состояния и физико-механических свойств горных пород и грунтов с использованием современных методов и аппаратуры;

– уметь прогнозировать и определять опасность инженерно-геологических процессов и явлений различной природы на устойчивость различных сооружений.

Получить знания:

– о современных методах обработки результатов инженерно-геологических исследований в лабораторных условиях, а также подготовке и написании отчетов об инженерно-геологических условиях исследованной территории в зависимости от сложности проектируемого объекта с учетом техногенеза компонентов подземной среды в процессе его эксплуатации;

– об основных правилах и программном обеспечении, используемых при обработке и интерпретации инженерно-геологической информации;

– о новых направлениях развития инженерно-геологических изысканий в мире и Российской Федерации.

1.4. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Общий объем программы	**72**
Лекционные занятия	40
Лабораторные и практические занятия	32

1.5. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Всего часов	В том числе		Перечень компетенций, подлежащих формированию по итогам обучения разделам программы (согласно перечня пункта 1.2)
			Лекции	Практические (лабораторные занятия) с указанием мест проведения	
1.	Модуль 1. Научно-практическое обоснование определения показателей физико-механических свойств песчано-глинистых грунтов в условиях трехосного сжатия	8	8	-	1.1 – 1.3
2.	Модуль 2. Конструкции приборов трехосного сжатия	16	8	8, ауд. 2102	2.1-2.2, 3.1-3.3
3.	Модуль 3. Комплексные исследования механических свойств грунтов на приборах трехосного сжатия	40	20	20, ауд. 2102	2.3-2.4
4.	Модуль 4. Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов в приборах трехосного сжатия	8	4	4, ауд. 2101	2.4, 3.3

1.6. Форма итоговой аттестации по программе

Форма итоговой аттестации по программе – зачет.

1.7. Вид документов, подтверждающих повышение квалификации слушателями (Вид подтверждающего документа)

Слушателям после успешного окончания обучения выдаются документы установленного образца о повышении квалификации.

1.8. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Образование (вуз, год окончания, специальность)	Должность, ученая степень, звание. Стаж работы в данной или аналогичной области, лет	Перечень основных научных и учебно-методических публикаций
Руководители программы				
1.	Поспехов Георгий Борисович	Высшее, Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2003, магистр геологии.	Директор Центра инженерных исследований, доцент кафедры ГиИГ, к.г.-м.н., стаж более 15 лет	Автор более 20 научных работ
Профессорско-преподавательский состав программы				
1.	Поспехов Георгий Борисович	Высшее, Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет), 2003, магистр геологии.	Директор Центра инженерных исследований, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, к.г.-м.н., стаж более 15 лет	Автор более 20 научных работ
2	Страупник Игорь Альбертович	Высшее, Санкт-Петербургский государственный горный университет имени Г.В. Плеханова, 2009,горный инженер.	Ассистент кафедры бурения скважин, к.т.н., стаж более 9 лет	Автор более 20 научных работ.
3	Панкратова Ксения Викторовна	Высшее, Санкт-Петербургский государственный горный университет имени Г.В. Плеханова, 2009, магистр техники и технологии.	Доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, к.г.-м.н., стаж более 9 лет	Автор более 20 научных работ.

1.9 Содержание обучения

Содержание обучения программы

Наименование разделов профессионального модуля тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
Модуль 1. Научно-практическое обоснование определения показателей физико-механических свойств песчано-глинистых грунтов в условиях трехосного сжатия.		
Тема 1. Особенности взаимодействия сооружений с песчано-глинистыми грунтами	Рассматривается теория взаимодействия грунтов основания с сооружением с целью определения программы испытаний.	4

Тема 2. Модели глинистых и песчаных грунтов	Рассматриваются вопросы консолидации грунтов и формирования в них эффективных напряжений и поровых давлений	4
Модуль 2. Конструкции приборов трехосного сжатия		
Тема 1. Классификация стабилометров	Рассматриваются принципиальные схемы приборов для трехосного испытания грунтов: осесимметричного, неосесимметричного и динамического нагружения	8
	Практическое занятие: изучение конструкции приборов фирмы ELE	4
Тема 2. Подготовка прибора к испытанию	Рассматривается процедуры подготовки оборудования к процедуре испытаний	8
	Практическое занятие: : закрепление знаний на приборах фирмы ELE	4
Модуль 3. Комплексные исследования механических свойств грунтов на приборах трехосного сжатия.		
Тема 1. Подготовка образцов связных и несвязных грунтов к испытаниям на трехосное сжатие	Рассматривается техника и технология подготовка образцов грунта нарушенного и ненарушенного сложения к испытаниям на стабилометре.	5
	Практическое занятие: подготовка глинистого и песчаного грунта заданной плотности и влажности с помощью компактора.	5
Тема 2. Консолидированно-недренированные испытания грунтов в условиях трехосного сжатия	Рассматривается процедура проведения . консолидированно-недренированного испытания	5
	Практическое занятие: проведение консолидированно-недренированного испытания.	5
Тема 3. Консолидированно-дренированные испытания грунтов в условиях трехосного сжатия	Рассматривается процедура проведения . консолидированно-дренированного испытания	5
	Практическое занятие: проведение консолидированно-дренированного испытания.	5
Тема 4. Неконсолидированно-недренированные испытания грунтов в условиях трехосного сжатия	Рассматривается процедура проведения . неконсолидированно-недренированного испытания	5
	Практическое занятие: проведение неконсолидированно-недренированного испытания.	5
Модуль 4. Методы статистической обработки результатов испытаний грунтов в приборах трехосного сжатия.		
Тема 1. Вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов, представленных одной величиной	Вычисление нормативных и расчетных значений характеристик грунтов, представленных одной величиной, согласно отечественной нормативной базы	4
	Практическое занятие: рассмотрение примера вычислений.	2

Тема 2. Вычисление нормативных и расчетных значений угла внутреннего трения и удельного сцепления по результатам испытаний грунтов в приборах трехосного сжатия	Вычисление нормативных и расчетных значений угла внутреннего трения и удельного сцепления по результатам испытаний грунтов в приборах трехосного сжатия, согласно отечественной нормативной базы	4
	Практическое занятие: рассмотрение примера вычислений.	2

1.10. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы будут использованы специализированные аудитории Центра дополнительного профессионального образования, оснащенные мультимедийным оборудованием, лаборатории Центра инженерно-геологических исследований, оснащенные современным оборудованием для определения физико-механических свойств горных пород и грунтов, а также лаборатории водных, физических и механических свойств грунтов.

1.11. Информационное обеспечение программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

а) основные источники:

1. *Бондарик Г.К., Л.А. Ярг.* Инженерно-геологические изыскания. Учебник. М: Книжный дом университета, 2007.
2. *Болдырев Г.Г.* Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса [Текст]: монография/Г.Г. Болдырев. - Пенза: ПГУАС, 2008.
3. *Дашко Р.Э.* Механика горных пород. М. Недра, 1987.
4. *Дашко Р.Э., Власов Д.Ю., Шидловская А.В.* Геотехника и подземная микробиота: Институт «ПИ» Георeконструкция» - СПб, 2014 г., 280 с.
5. *Дашко Р.Э.* Проблемы геоэкологии в геотехнике// Труды межд. конференции по геотехнике «Реконструкция исторических городов и геотехническое строительство», Санкт-Петербург, 2003.
6. *ГОСТ 25100-1.* Грунты. Классификация. М.: МНТКС, 1995.
7. *Иванов И.П.* Инженерно-геологические исследования в горном деле. Л.: Недра, 1987.
8. *Иванов И.П., Тружинский Ю.Б.* Инженерная (экологическая) геодинамика. СПб, Наука, 2000.
9. *Инженерная геология.* №1-4, 2006-2011.
10. *Инженерные изыскания.* Всероссийский научно-аналитический журнал. №1-12, 2006-2011.
11. *Ломтадзе В.Д.* Инженерная петрология. Л.: Недра, 1970, 1984.
12. *Ломтадзе ВД.* Инженерная геодинамика. Л.: Недра, 1977.
13. *Ломтадзе В Д.* Специальная инженерная геология. М. Недра, 1978.
14. *Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, гео-криологических, инженерно-геофизических и экологических исследований*/Под ред. В.А. Королева и др.-2-е изд. перераб. и доп.-М.: изд. МГУ, 2000.
15. *СП 47.13330.2012.* Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Госстрой России 2012.
16. *СП 11-105-97* Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I-

IV. Госстрой России 1997.

17. СП 11.102.97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Госстрой России 1997.

18. Толмачев В.В., Ройтер Ф. Инженерное карстоведение. М., Недра, 1990.

19. Трофимов В.Т. Генезис просадочности лессовых пород. М., Изд. МГУ, 1999.

20. Трофимов В. Т., Королев В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А. Васильчук Ю.К., Зиангиров Р.С. Грунтоведение. 6-е изд., перераб. и доп. /под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 2005.

б) дополнительные источники:

1.Королев В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем. Под ред. Трофимова В.Т. Учебное пособие для ВУЗов. М.:КДУ,2007.

2.Рыжков И.Б., Исаев О.Н. Статическое зондирование грунтов. М.:АСВ,2010.

3. *Трофимов В.Т.* Генезис просадочности лессовых пород. М., Изд. МГУ, 1999.

4. *Федеральный закон Российской федерации* от 27.12.2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями от 2009 г.)М.:ГД ФС РФ, 2002.

5. *ASTM D2850.* Standard Test Method for Unconsolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils. 2007.

6. *ASTMD4767.* Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils. 2007.

7. *ASTMD 1586-99* Standard test method for penetration test and split-barrel sampling of soils. Philadelphia, USA: American Society for Testing and Materials (ASTM), 1999.

8. *ASTMD 1586-08a* Standard test method for standard penetration test (SPT) and split barrel sampling of soils. The American Society for Testing and Materials (ASTM), 2008.

9. *BS 1377-7:1990.* Methods of Tests for Soils for Civil Engineering Purposes. Shear Strength Tests (total stress). -British Standards Institution, 1990.

10. *BS EN ISO 22476-1.* Geotechnical investigation and testing. Field testing. Part 1. Electrical cone and piezocone penetration tests. UK: British Standards Institution, 2005.

11. *BS EN ISO 22476-3: 2005.* Geotechnical investigation and testing. Field testing. Part 3. Standard penetration test. UK: British Standards Institution, 2006.

12. *N 1997-2: 2007-10.* Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. 2007.

13. *ENV 1997-2:2000.* Eurocode 7. Geotechnical design. Part 2. Design assisted by laboratory testing.2000.

14. *ENV 1997-3:2000.* Eurocode 7. Geotechnical design. Part 3. Design assisted by field testing. UK: British Standards Institution, 2000.