

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН (ИГЭ РАН)



Секретариатом

*ТС 15.06.2015,
протокол № 9*



«УТВЕРЖДАЮ»

Врио директора ИГЭ РАН

[Signature] В.И. Осипов

«24» сентября 2014 г.

Секретариатом

ТС 18.05.2016, протокол



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Б1.В.ОД.1 «Перспективные методы инженерно-геологических исследований»

Направлению подготовки 05.06.01. «Науки о земле».

Направленность (профиль) подготовки: 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

г. Москва
2014г.

Рабочая программа дисциплины

1. Наименование дисциплины **Перспективные методы инженерно-геологических исследований**
2. Уровень высшего образования - подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре
3. Направление подготовки - 05.06.01 - Науки о земле. Направленность программы «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».
4. Цели изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины **«Перспективные методы инженерно-геологических исследований»** является развитие у аспирантов систематизированных знаний об исследовании основных фундаментальных свойств литосферы, причинах и закономерностях их изменения при различных природных и техногенных воздействиях.

Для достижения поставленной цели необходимо:

 - сформировать у аспирантов представление о закономерностях физических прочностных и деформационных свойств грунтов, методах исследования грунтов в различных природно-климатических обстановках;
 - обеспечить понимание взаимосвязи физических свойств грунтов с прочностными и деформационными свойствами;
 - расширить знания аспирантов по процессам оптимизации исследований инженерно-геологических условий;
 - развить логическое мышление касательно интерпретации полученных результатов в зависимости от вида исследований, сформировать умение оперировать полученными данными;
 - развить теоретические и практические навыки применения различных методов исследования для оценки достоверных показателей свойств грунтов.
5. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: относится к вариативной части, обязательна для освоения в течение первого (первый и второй семестр) года обучения.
6. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
---	---

УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных Шифр З1 (УК-1)
	УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Шифр У1 (УК-1)
	УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр У2 (УК-1)
	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр В1 (УК-1)
	ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр В2 (УК-1)
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. Шифр З1(УК-5)

7. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 264 часа составляет контактная работа обучающегося с

преподавателем (167
типа, 97 час
24 часа составляет
работа

**8. Входные
освоения
(модуля),
условия (если есть).**

Освоение
программы требует
естественных и
химии, математики.

**9. Образовательные
(отметить если
электронное**

дистанционные

В процессе
дисциплины
следующие виды
технологий:
проблемное
методы обучения,
семинарские и
обучения, технология
ориентированного
чтении данного курса
лекций обзорная,
визуализация.

ОПК-1 способность самостоятельно
осуществлять научно-исследовательскую
деятельность в соответствующей
профессиональной области с использованием
современных методов исследования и
информационно-коммуникационных
технологий (ОПК-1)

УМЕТЬ: формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. Шифр У1(УК-5)
УМЕТЬ: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. Шифр У2(УК-5)
ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. Шифр В1(УК-5)
ВЛАДЕТЬ: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. Шифр В2(УК-5)
ЗНАТЬ: Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения Шифр З1 (ОПК-1)
ЗНАТЬ: Знать основные источники и методы поиска научной информации Шифр З2 (ОПК-1)
УМЕТЬ: находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности Шифр У1 (ОПК-1)

часов лекционного
семинарского типа),
самостоятельная
обучающегося.

**требования для
дисциплины
предварительные**

аспирантами
знания базовых
точных наук: физики,

**технологии
применяется**

**обучение и
технологии).**

преподавания
применяются
образовательных
развивающее и
обучение, проектные
лекционно-
зачетная система
развития объектно-
мышления. При
применяются виды
проблемная, лекция-

9. **Содержание (модуля), по темам (разделам) отведенного на них академических или часов и виды**

	<p>УМЕТЬ: обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции хозяйственной практики Шифр: У2 (ОПК-1)</p>
	<p>УМЕТЬ: анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований Шифр: У3 (ОПК-1)</p>
	<p>УМЕТЬ: собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа Шифр: У4 (ОПК-1)</p>
	<p>УМЕТЬ: выделять и обосновывать авторский вклад в проводимое исследование, оценивать его научную новизну и практическую значимость при условии уважительного отношения к вкладу и достижениям других исследователей, соблюдения научной этики и авторских прав Шифр: У5 (ОПК-1)</p>
	<p>ВЛАДЕТЬ: современными методами, инструментами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в определенных областях наук о Земле Шифр: В1 (ОПК-1)</p>
	<p>ВЛАДЕТЬ: навыками публикации результатов научных исследований, в том числе полученных лично обучающимся, в рецензируемых научных изданиях Шифр: В2 (ОПК-1)</p>
<p>ПК-1 Владение концептуальными основами и методами решения актуальных инженерно-геологических проблем на глобальном и региональном уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения (ПК-1)</p>	<p>ЗНАТЬ: основные инженерно-геологические проблемы, ориентироваться в методах их решения Шифр: З1(ПК-1)</p> <p>УМЕТЬ: обобщать и критически анализировать научно-техническую информацию в области инженерно-геологических проблем и методов решения инженерно-геологических задач, соответствующие нормативно-правовые документы Шифр: У1(ПК-1)</p>

дисциплины структурированное с указанием количества астрономических учебных занятий

	<p>ВЛАДЕТЬ: навыками сбора и анализа информации, необходимой для анализа инженерно-геологической ситуации, анализа техногенных воздействий и их результатов и выбора методов решения инженерно-геологических задач для разных типов освоения территории Шифр: В1(ПК-1)</p>
<p>ПК-2 Способность самостоятельно выделять и решать основные элементы инженерно-геологических проблем, реализовывать методы решения инженерно-геологических задач (ПК-2)</p>	<p>ЗНАТЬ: основные разделы и иметь целостное представление о инженерной геологии и методах решения инженерно-геологических задач, способах использования знаний при решении профессиональных задач в данной области Шифр:З1 (ПК-2)</p>
	<p>УМЕТЬ: самостоятельно выявлять и анализировать основные инженерно-геологические проблемы и выбирать и анализировать основные методы их решения с целью планирования их решения Шифр: У1(ПК-2)</p>
	<p>ВЛАДЕТЬ: способами выбора путей решения инженерно-геологических проблем и методов решения инженерно-геологических задач Шифр: В1 (ПК-2)</p>
<p>ПК-3 Готовность к решению практических задач в области геоэкологии и инженерной геологии и на основе базовых знаний о путях решения инженерно-геологических проблем и методах решения инженерно-геологических задач при разных типах освоения территории (ПК-3)</p>	<p>ЗНАТЬ: основы решения инженерно-геологических проблем и основы выбора методов решения инженерно-геологических задач при разных типах освоения территории Шифр З1(ПК-3)</p>
	<p>УМЕТЬ: выбирать пути и методы решения инженерно-геологических проблем и задач, анализировать эффективность их решения на различных территориальных уровнях и применять теоретические знания для решения инженерно-геологических проблем Шифр У1(ПК-3)</p>

Наименование и краткое содержание разделов тем и Дисциплины	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы)		Самостоятельная работа обучающегося (часы)	
		Занятия	Лабораторные	Занятия семин.	Домашние

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа эффективности путей решения инженерно-геологических проблем и методов решения инженерно-геологических задач, навыками адаптации типовых решений к конкретным условиям, навыками оценки отдаленных последствий принимаемых решений.
Шифр В1(ПК-3)

		лекционного типа	работы	типа	задания
<u>Блок А. Инженерно-геологическое опробование горных выработок и естественных обнажений.</u> Тема 1. Общие положения. Вводные замечания, основные принципы и последовательность детальных экспериментальных работ, подготовительный этап.	32	20		10	2
Тема 2. Система размещения мест отбора проб для пунктов расположения полевых опытных работ. Способы отбора проб. Степень однородности и выдержанность грунтов по свойствам. Испытания грунтов при помощи скоростных методов. Выбор типа и расчет параметров системы размещения мест отбора проб. Способы отбора проб. Определение количества проб.	32	20		10	2

<p><u>Блок Б. Определение состава и структурно-текстурных особенностей пород.</u> Тема 3. Скальные грунты. Полевые исследования, лабораторные исследования. Методы изучения трещиноватости и выветрелости пород. Тема 4. Связные грунты. Определение минерального состава. Определение химического состава. Гранулометрический и микроагрегатный состав. Структурно-текстурные особенности связных грунтов. Влажность. Защемлённый и адсорбционный воздух. Тема 5. Несвязные грунты. Гранулометрический состав песчаных пород и методы его определения. Понятия о песчаных породах и общие сведения об их гранулометрическом составе. Полевые методы. Лабораторные методы. Обработка данных гранулометрического анализа. Классификация грунтов по гранулометрическому составу. Тема 6. Минералогический состав, цвет песчаных пород и методы их определения. Общие представления. Полевые и лабораторные методы. Цвет песчаных пород. Тема 7. Структурно-текстурные особенности песчаных пород Форма зерен и методы их определения. Текстура песчаных пород. Тема 8. Состав крупнообломочных пород. Общая характеристика крупнообломочных пород. Классификация крупнообломочных пород по гранулометрическому составу. Определение гранулометрического состава. Структурно-текстурные особенности крупнообломочных пород.</p>	80	43		29	8
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>					
Итого в 1-м семестре	144	83		49	12
<u>Блок В. Инженерно-геологические свойства пород.</u>	144	84		36	12

<p><u>Раздел 1. Физико-химические свойства.</u></p> <p>Тема 9. Удельная поверхность грунтов. Понятия об удельной поверхности грунтов. Методы, применяемые для исследования глин. Методика определения удельной поверхности глин.</p> <p>Тема 10. Электрический заряд частиц и электрокинематический потенциал. Общие представления. Потенциал протекания. Электроосмос. Удельная электропроводность раствора.</p> <p>Тема 11. Связная вода. Представления о связанной воде. Свойства связанной воды. Методы определения связанной воды.</p> <p>Тема 12. Диффузионный перенос солей и передвижение воды в грунтах. Определение коэффициента диффузии. Осмотическая фильтрация воды в грунтах. Осмотическое впитывание воды грунтом.</p> <p><u>Блок Г. Физические свойства.</u></p> <p>Тема 13. Физические свойства. Удельный вес. Объемный вес. Пористость. Относительная влажность.</p> <p>Тема 14. Теплофизические свойства. Общие понятия. Методика определений</p> <p>Тема 15. Водоудержание, влагоемкость, капиллярное поднятие, водоотдача и водопоглощение.</p> <p>Тема 16. Набухание и усадка. Общие положения. Методы определения.</p> <p>Тема 17. Пластичность и липкость. Общие положения. Методика определения.</p> <p>Тема 18. Проницаемость, водопрочность, пльвунность, тиксотропия. Общие положения. Понятия и определения. Методы определения.</p> <p><u>Блок Д. Деформационные и прочностные свойства дисперсных грунтов</u></p> <p>Тема 19. Понятия о деформационных свойствах скальных и дисперсных грунтов.</p>					
---	--	--	--	--	--

Общие положения. Определение сжимаемости. Лабораторные определения сжимаемости. Тема 20. Понятия о прочностных свойствах скальных и дисперсных грунтов. Общие положения. Методы изучения. Методика определений.					
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>					
Итого в 2-м семестре	144	84		48	12
ВСЕГО	288	167		97	24

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Самостоятельная работа аспиранта проводится в виде выполнения домашних заданий, в т.ч. практической направленности. Текущий контроль осуществляется путем индивидуального обсуждения с преподавателем выполненного задания или путем групповой дискуссии в группе аспирантов при участии преподавателя.

Типовые домашние задания и методические рекомендации к их выполнению

Типовое задание №1. Определение гигроскопической влажности грунта.

Примерный ход выполнения.

1. Выбрать произвольный образец грунта, удовлетворяющий требованиям для выполнения лабораторных исследований.
2. Оценить примерные затраты времени для выполнения исследований.
3. Определить технологическую последовательность выполнения мероприятий при исследовании.
4. Произвести пробоподготовку образца грунта.
5. Выполнить исследования.
6. Оценить полученные результаты.
7. Сопоставить полученные результаты с имеющимися на основании научно-методической литературы.
8. Сделать вывод о качестве выполненных работ.
- 9.

Типовое задание №2. Определение количества проб для выполнения исследований.

1. Выбрать произвольный участок с изученным геологическим строением и гидрогеологическими условиями.
2. Определить границу предполагаемых исследований по глубине и простиранию.
3. Оценить неоднородность, изменчивость и дискретность свойств выбранного геологического тела.
4. Определить систему опробования при точечном и валовом способах отбора проб.
5. Рассчитать параметры сеточной системы опробования.
6. Определить возможные рекомендации при изменении показателей свойств пород в выбранных направлениях.
7. Определить необходимое и достаточное число проб для достоверной оценки состава и свойств геологического тела.

8. Оценить полученные результаты, сделать выводы.

Типовое задание №3. Создание целевой комплексной программы исследования геологического массива для обоснования физических, прочностных и деформационных свойств.

1. Подобрать типовые участки с различными категориями сложности инженерно-геологических условий.
2. Определить цели и задачи комплексной программы
3. Наметить перечень видов работ, необходимых для качественной оценки показателей свойств геологического массива.
4. Предусмотреть пути решения для обоснования количественной оценки показателей свойств геологического массива.
5. Выполнить оптимизацию видов исследований.
6. Сформулировать этапы выполнения работ
7. Оценить необходимые и достаточные условия обеспечения выполнения программы
8. Сформулировать ожидаемые результаты.

11. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной:

1. Инженерная геология России. Под редакцией В.Т.Трофимова, Е.А.Вознесенского, В.А.Королёва. Том 1. Грунты России. М., КДУ, 2011, С.672.
2. Инженерная геология России. Под редакцией В.Т.Трофимова, Е.А.Вознесенского, В.А.Королёва. Том 2. Инженерная геодинамика территории России. М., КДУ, 2013, С.816.
3. Инженерная геология России. Под редакцией В.Т.Трофимова, Е.А.Вознесенского, В.А.Королёва. Том 3. Инженерно-геологические структуры России. М., КДУ, 2015, С.710.
4. Трофимов В.Т., Королёв В.А. и др. Грунтоведение. Издательство Московского университета, М., 2005. С.1024.
5. Бондарик Г.К. и др. Научные основы и методика организации мониторинга крупных городов. ПНИИИС, М., 2009. С.260.
6. Дмитриев В.В., Ярг Л.А. Методы и качество лабораторного изучения грунтов. М., КДУ, 2008. С.542.
7. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерная геология. М., 2015. С.296.
8. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерно-геологические изыскания. КДУ. М., 2008. С.424.

и дополнительной учебной литературы:

9. Грунтоведение/ под редакцией академика Е.М.Сергеева. Издание пятое, переработанное и дополненное, МГУ, 1983. с.386
10. Г.П.Горшков, А.Ф.Якушева Общая геология. М., МГУ, 1962. с.564
11. Сергеев Е.М. Инженерная геология. МГУ, 1978. с.383.
12. Чаповский Г.Е. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. М., Недра, 1975. с.303.
13. Сергеев Е.М. Избранные главы общего грунтоведения. МГУ, 1976 с.402.
14. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению гонных пород т.т.1,2, МГУ, 1962, с.709.

Описание материально-технической базы.

Для чтения курса необходима аудитория с проектором.

12. Язык преподавания - русский.

13. Преподаватель (преподаватели) – акад. В.И. Осипов, докт. геол-мин. наук С.В. Козловский

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Типовые вопросы

1. Инженерно-геологическое опробование горных выработок и естественных обнажений. основные принципы и последовательность детальных экспериментальных работ, подготовительный этап
2. Система размещения мест отбора проб, способы отбора для пунктов расположения полевых опытных работ. Определение количества проб.
3. Степень однородности и выдержанность грунтов по свойствам. Испытания грунтов при помощи скоростных методов. Выбор типа и расчет параметров системы размещения мест отбора проб.
4. Скальные грунты.
5. Связные грунты.
6. Несвязные грунты. Понятия о песчаных породах и общие сведения об их гранулометрическом составе. Полевые методы. Лабораторные методы.
7. Минералогический состав, цвет песчаных пород и методы их определения.
8. Структурно-текстурные особенности песчаных пород
9. Общая характеристика крупнообломочных пород. Классификация крупнообломочных пород по гранулометрическому составу.
10. Удельная поверхность грунтов.
11. Электрический заряд частиц и электрокинематический потенциал.
12. Связная вода в грунтах.
13. Диффузионный перенос солей и передвижение воды в грунтах.
14. Физические свойства грунтов. Удельный вес. Объемный вес. Пористость. Относительная влажность.
15. Теплофизические свойства грунтов.
16. Водоудержание, влагоемкость, капиллярное поднятие, водоотдача и водопоглощение.
17. Набухание и усадка. Общие положения. Методы определения.
18. Пластичность и липкость.
19. Проницаемость, водопрочность, пльвунность, тиксотропия.

20. Понятия о деформационных свойствах скальных и дисперсных грунтов.

21. Понятия о прочностных свойствах скальных и дисперсных грунтов.

Рабочая программа составлена:
доктор геолого-минералогических наук,



С.В. Козловский

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета ИГЭ РАН.

Протокол ИГЭ РАН № 7 от 24.09 2014 г.