

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Врио директора ИГЭ РАН

В.И. Осипов

*Переутверждено ТС 15.06.2015, протокол №9* «24» сентября 2014 г

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Специальные вопросы грунтоведения»**

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

*Переутверждено ТС 18.05.2015, протокол №3*



## Рабочая программа дисциплины

1. Наименование дисциплины **Специальные вопросы грунтоведения**
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. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: относится к вариативной части, дисциплина по выбору для освоения в течение первого (первый и второй семестр) и второго (третий и четвертый семестр) годов обучения.
5. Целью изучения дисциплины «Специальные вопросы грунтоведения» является развитие у аспирантов систематизированных знаний о природе и принципах формирования свойств грунтов, причинах и закономерностях их изменения при различных природных и техногенных воздействиях.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- дать представление о закономерностях формирования структуры грунта в процессе его литогенеза;
  - обеспечить понимание взаимосвязи структурного строения грунта с его свойствами;
  - расширить знания аспирантов о механизмах проявления свойств грунтов и возможности их изменения в различном напряженно-деформированном состоянии;
  - развить теоретические и практические навыки анализа и оценки направленности и уровня воздействий на грунт и исследований его реакции на такие воздействия.
6. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции</b> <i>(шифр компетенции)</i>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> <b>(модулю), характеризующие этапы формирования</b> <b>компетенций</b>
---	---

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 областях Шифр З1 (УК-1)
	УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	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)
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	ЗНАТЬ: Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения <b>Шифр З1 (ОПК-1)</b>
	ЗНАТЬ: Знать основные источники и методы поиска научной информации <b>Шифр З2 (ОПК-1)</b>

	<p>УМЕТЬ: находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности <b>Шифр У1 (ОПК-1)</b></p>
	<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-7. Умение самостоятельно определять и решать основные вопросы и направления исследований в области грунтоведения (ПК-7)</p>	<p>ЗНАТЬ: общие принципы и направления решения общих и специальных задач грунтоведения, методические и нормативные базы исследований Шифр З1(ПК-7)</p>

УМЕТЬ: выделять основные вопросы исследований, планировать их решение, перспективы получения результатов Шифр У1(ПК-7)
ВЛАДЕТЬ: методами выбора путей и методов решения задач грунтоведения Шифр В1(ПК-7)

**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 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 128 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (66 часов лекционного типа, 62 часа семинарского типа), 16 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**8. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).**

Освоение аспирантами программы требует знание базовых естественных и точных наук: физики, химии, математики.

**9. Образовательные технологии (отметить если применяется электронное обучение и дистанционные технологии).**

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие виды образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, проектные методы обучения, лекционно-семинарские и зачетная система обучения, технология развития объектно-ориентированного мышления. При чтении данного курса применяются виды лекций обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

**9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий**

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) (часы)			Самостоятельная работа обучающегося (часы)
		Занятия лекционного типа	Лабораторные работы	Занятия семинарского типа	
<b>1. Общие вопросы грунтоведения</b> Грунтоведение как научное направление инженерной геологии. Объекты исследования грунтоведения. Основные вопросы и задачи грунтоведения на современном этапе развития	14	7		5	2

научных представлений о природе формирования, строения и свойств грунтов и научно-методических разработок практических экспериментальных исследований.					
<b>2.Состав и строение грунтов</b> Основные компоненты грунтов, их влияние на свойства грунтов. Структурное строение грунтов как основной фактор, обуславливающий их свойства. Теория контактных взаимодействий. Структурные связи в грунтах, типы контактов. Свойства основных типов контактов, их значение для определения свойств грунтов.	22	11		5	6
<i>Зачет</i>					
<b>Итого в 1-м семестре</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>10</b>	<b>8</b>
<b>3.Свойства грунтов</b> Свойства грунтов различных классов – дисперсных, скальных, мерзлых. Физические, механические, физико-химические свойства. Свойства грунтов, требующие специальных научно-методических исследований при их изучении: длительная прочность; влияние температурного фактора; изменение свойств грунтов при динамическом воздействии.	36	16		20	0
<i>Зачет</i>					
<b>Итого в 2-м семестре</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>	<b>0</b>
<b>4.Классификации грунтов</b> Различные типы классификаций грунтов. Классификации грунтов в отечественной и зарубежной нормативной литературе. Основные противоречия между различными классификациями и вопросы их гармонизации.	16	6		5	5
<b>5.Массивы грунтов</b> Массивы грунтов и их свойства. Техногенные и природные изменения свойств грунтов в массивах. Вопросы определения свойств массивов, сложенных грунтами различного строения и свойств. Представление о неоднородных грунтовых массивах как о природных и техногенных композитных материалах.	20	10		7	3

<i>Зачет</i>					
<b>Итого в 3-м семестре</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>12</b>	<b>8</b>
<b>6.Методы определения свойств грунтов</b> Полевые и лабораторные методы. Современные методы лабораторных исследований свойств грунтов в отечественной и зарубежной научной и научно-методической литературе. Основные вопросы при экспериментальном исследовании свойств грунтов и направления их решения.	36	16		20	0
<i>Зачет</i>					
<b>Итого в 4-м семестре</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>66</b>		<b>62</b>	<b>16</b>

#### **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 схемы испытаний грунтов для оценки возможного изменения их свойств в эксплуатационном цикле сооружения**

*Примерный ход выполнения.*

Проанализируйте исходные данные о составе и свойствах грунтов.

Проанализируйте проектные данные предполагаемого сооружения, его массо-габаритные характеристики.

Оцените возможные нагрузки, которые будут испытывать грунты основания при строительстве сооружения.

Оцените специфические воздействия, которые могут испытывать грунты основания в процессе эксплуатации сооружения.

Разработайте схему испытаний свойств грунтов, позволяющую оценить возможность и степень их изменения в процессе строительства и эксплуатации сооружения.

##### **Типовое задание №2. Определение классификационного наименования грунта на основании результатов определения их состава по методикам зарубежных нормативов**

*Примерный ход выполнения.*

Проанализируйте исходные данные о составе грунта.

Постройте кумулятивную кривую гранулометрического состава грунта.

По построенной кривой определите показатели и характеристики состава грунта, принятые в нормативной системе ГОСТ.

На основании полученных данных дайте наименование грунта в соответствие с нормативной системой ГОСТ.

## 11. Ресурсное обеспечение:

### Перечень основной учебной литературы

1. Грунтоведение/ Трофимов В.Т., Королев В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зиангиров Р.С. Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2005. 1024 с.
2. Лабораторные работы по грунтоведению/ Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Высшая школа, 2008. 519 с.
3. Осипов В.И. Физико-химическая теория эффективных напряжений в грунтах. М.: Учреждение ИГЭ РАН, 2012. 74 с.
4. Осипов В.И., Соколов В.Н. Глины и их свойства. Состав, строение и формирование свойств - М.: ГЕОС. 2013. 576 с.

### Перечень дополнительной учебной литературы

1. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. М.: Стройиздат. 1973. Т. I. 375 с.; Т. II. 366 с.
2. Грунтоведение/ Е.М. Сергеев, Г.А. Голодковская, Р.С. Зиангиров и др. Под ред. Е.М. Сергеева. М.: Изд-во МГУ, 1983 г.
3. Злочевская Р.И., Королев В.А. Электроповерхностные явления в глинистых породах. М.: МГУ. 1988. 177с.
4. Осипов В.И. Природа прочностных и деформационных свойств глинистых пород. М.: Издательство Московского университета, 1979, 232 с.
5. Осипов В.И. Литогенез и формирование свойств грунтов. Тр. 27-й сессии Международного геологического конгресса. Т. 17. // Инженерная геология. 1984. С. 45–51.
6. Осипов В.И., Соколов В.Н., Румянцева Н.А. Микроструктура глинистых пород / Под ред. Е.М. Сергеева. М.: Недра, 1989, 210 с.
7. Практикум по грунтоведению/ Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. 390 с.
8. Сергеев Е.М. Инженерная геология. М.: Издательство Московского университета. 1978. 384 с.
9. Ухов С.Б., Королев М.В., Брызгалин Ю.В. Определение параметров длительной прочности грунтов при испытании их в режиме ползучести-релаксации. В сб. Проблемы механики грунтов и инженерного мерзлотоведения. М. Стройиздат, 1990.
10. Осипов В.И., Карпенко Ф.С., Кальбергенов Р.Г., Кутергин В.Н. Гармонизация отечественного и зарубежных стандартов по классификации дисперсных грунтов. Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2012, № 2. С. 102–125.
11. Осипов В.И. Внутрикристаллическое разбухание глинистых минералов. // Геоэкология, 2011, №5. С. 387-398.
12. Осипов В.И. Плотность глинистых минералов. // Геоэкология, 2011, №6. С. 483-493.
13. Осипов В. И., Карпенко Ф. С., Румянцева Н. А. Активная пористость и ее влияние на физико-механические свойства глинистых грунтов.// Геоэкология, 2014. № 3. С. 262–269.
14. Кутергин В.Н., Кальбергенов Р.Г., Карпенко Ф.С., Леонов А.Р., Мерзляков В.П. Определение реологических свойств глинистых грунтов методом релаксации. Основания, фундаменты и механика грунтов. 2013, №1. С. 2–5.
15. ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
16. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. М.: Стандартинформ, 2011, 96 с.



17. ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М.: Стандартинформ, 2015, 22 с.
18. ГОСТ 25584-90 (с изм. 1 1999) Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. М.: Стандартинформ, 2008, 18 с.
19. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. М.: Стандартинформ, 2011, 16 с.
20. ГОСТ 25100-96 Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ, 2011, 39 с.
21. ASTM D2435-04 Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading
22. BS 1377/1990 Methods of Test for soils for civil engineering purposes
23. ISO/TS 17892 Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil

### **Описание материально-технической базы.**

Для чтения курса необходима аудитория с проектором.

### **12. Язык преподавания - русский.**

### **13. Преподаватель (преподаватели):** канд. геол.-мин наук Ф.С. Карпенко

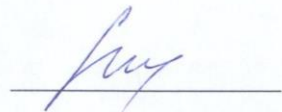
### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

#### *Типовые вопросы*

1. Грунтоведение как научное направление инженерной геологии.
2. Объекты исследования грунтоведения.
3. Основные вопросы и задачи грунтоведения на современном этапе развития научных представлений о природе формирования, строения и свойств грунтов и научно-методических разработок практических экспериментальных исследований.
4. Основные компоненты грунтов, их влияние на свойства грунтов.
5. Структурное строение грунтов как основной фактор, обуславливающий их свойства. Теория контактных взаимодействий.
6. Структурные связи в грунтах, типы контактов. Свойства основных типов контактов, их значение для определения свойств грунтов.
7. Свойства грунтов различных классов – дисперсных, скальных, мерзлых.
8. Физические, механические, физико-химические свойства грунтов.
9. Длительная прочность грунтов.
10. Влияние температурного фактора на свойства грунтов.
11. Изменение свойств грунтов при динамическом воздействии.
12. Различные типы классификаций грунтов.
13. Классификации грунтов в отечественной и зарубежной нормативной литературе.
14. Основные противоречия между различными классификациями и вопросы их гармонизации.
15. Массивы грунтов и их свойства. Техногенные и природные изменения свойств грунтов в массивах.

16. Вопросы определения свойств массивов, сложенных грунтами различного строения и свойств.
17. Представление о неоднородных грунтовых массивах как о природных и техногенных композитных материалах.
18. Полевые и лабораторные методы исследования свойств грунтов.
19. Современные методы лабораторных исследований свойств грунтов в отечественной и зарубежной научной и научно-методической литературе.
20. Основные проблемы при экспериментальном исследовании свойств грунтов и направления их решения.

Рабочая программа составлена:  
кандидат геолого-минералогических наук,



Ф.С. Карпенко

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению решением Ученого совета ИГЭ РАН.  
Протокол ИГЭ РАН № 7 от 14.09 2014 г.