

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан геологического факультета МГУ  
академик Д.Ю. Пущаровский  
«2» сентября 2015 года



### Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля) **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 ООП, дисциплина по выбору в 3 семестре второго года обучения.**
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
--	---

УК-1	<p><i>З1 (УК-1) <b>Знать</b></i> дисциплины базовой части, систематику, задачи изучения, сущность специальных вопросов грунтоведения ;</p> <p><i>У1 (УК-1) <b>Уметь</b></i> применять знания дисциплин базовой части, проектировать свою научно-исследовательскую деятельность;</p>
ОПК-2	<p><i>З1(ОПК-2) <b>Знать</b></i> дисциплины в области методологии проведения научных исследований, сферы применения полученных знаний;</p> <p><i>У1 (ОПК-2) <b>Уметь</b></i> проводить исследования с выявлением новых знаний; осуществлять поиск и отбирать информацию для решения конкретной исследовательской задачи; руководить исследовательской работой</p>
ПК 5	<p><i><b>Владеть</b></i> способностью обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

6. 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 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из которых 76 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (28 часов занятия лекционного типа, 40 часов**

**индивидуальные консультации, 8 часов мероприятия промежуточной аттестации), 140 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.**

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. **Отсутствуют.**

8. Образовательные технологии. **Презентации при проведении лекционных занятий.**

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

Краткая аннотация

В курсе рассматриваются два основных блока специальных вопросов грунтоведения: 1) природа, закономерности проявления и современные методы оценки динамической устойчивости дисперсных грунтов; 2) теоретические и методические вопросы механики неводонасыщенных грунтов. Характеристика поведения грунтов при динамическом нагружении рассматривается в терминах феноменологии и природы возникновения разжижения, динамической дилатансии и квазитиксотропных явлений. Однако в реальности в любом массиве в общем случае присутствует несколько разных по степени увлажнения зон. В верхней части разреза может присутствовать практически сухой грунт при степени влажности  $S_r \rightarrow 0$ . Ниже идет зона неполного водонасыщения, и при степени влажности 0,2---0,8 грунт представляет собой трехфазную систему с непрерывной и жидкой, и газовой фазой. И только в зоне капиллярной каймы степень влажности составляет более 0,8, приближаясь к единице, а газовая фаза становится разобщенной -- появляются пузырьки газа в жидкости, защемленные газы, непрерывной становится только жидкая фаза. При этом газовые «включения», разумеется, влияют на ее сжимаемость. Любая такая неполностью водонасыщенная система обладает потенциалом влаги, т.е. способностью поглощать влагу извне и удерживать ее в силу возможности существования разных категорий влаги. В результате появляется дополнительный компонент напряжений, отличающийся от просто порового давления: появляется капиллярно-осмотическое всасывание. При испытаниях неводонасыщенных грунтов для

анализа их поведения в терминах эффективных напряжений необходим надежный контроль всасывания и его учет при оценке сжимаемости и прочности грунтов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Индивидуальные консультации	Всего	Подготовка рефератов и т.п.
Тема 1. <b>Динамическая устойчивость связных грунтов.</b> Основные понятия, задачи, подходы и методы изучения связных грунтов с позиций их устойчивости к динамическим нагрузкам.	52	7	10	17	35
Тема 2. <b>Динамическая устойчивость несвязных грунтов.</b> Основные понятия, задачи, подходы, методики и методы изучения несвязных грунтов с позиций их устойчивости к	52	7	10	17	35

динамическим нагрузкам.					
Тема 3. <b>Механика неводонасыщенных дисперсных систем.</b> Общие теоретические основы, положения, понятия, критерии и подходы.	52	7	10	17	35
Тема 4. <b>Методические особенности испытаний неводонасыщенных грунтов.</b> Общие положения. Методические подходы и особенности испытаний.	52	7	10	17	35
Промежуточная аттестация – <b>балльно-рейтинговая система</b>	8	8			
<b>Итого</b>	216	28	40	76	140

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю).

**Содержание самостоятельной работы аспирантов по темам:**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы дисциплины</b>	<b>Содержание самостоятельной работы студентов</b>	<b>Количество часов</b>
1.	<b>Динамическая устойчивость связных грунтов</b>	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы по теме. Составление конспекта изученных материалов Подготовка реферата	35
2.	<b>Динамическая устойчивость несвязных грунтов</b>	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы по теме. Составление конспекта изученных материалов Подготовка реферата	35
3	<b>Механика неводонасыщенных дисперсных систем</b>	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы по теме. Составление конспекта изученных материалов Подготовка реферата	35
4	<b>Методические особенности испытаний неводонасыщенных грунтов</b>	Самостоятельное изучение рекомендованной литературы по теме. Составление конспекта изученных материалов Подготовка реферата	35
<b>Итого:</b>		<b>140 часов</b>	

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*а) основная литература:*

1. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 287 с.
2. Вознесенский Е.А., Коваленко Е.А., Кушнарера Е.А., Фуникова В.В. Разжижение грунтов при циклических

нагрузках. М.: Изд-во МГУ. 2005. 134 с.

3. Инженерная геология России. Том 1. Грунты России/ Под ред. В.Т. Трофимова, Е.А. Вознесенского и В.А. Королева. М.: КДУ, 2011. 674 с.
4. Трофимов В.Т., Королев В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зиангиров Р.С. Грунтоведение/ Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2005. 1024 с.

***б) дополнительная литература***

1. Иванов П.Л. Разжижение и уплотнение несвязных грунтов при динамических воздействиях. М.: Стройиздат. 1978. 246 с.
2. Ишихара К. Поведение грунтов при землетрясениях. Пер с англ. / Под ред. А.Б. Фадеева, М.Б. Лисюка / СПб.: НПО «Геореконструкция-Фундаментпроект». 2006. 384 с.
3. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология. Л.: Недра, 1984. 511 с.
4. Маслов Н.Н. Условия устойчивости водонасыщенных песков. М., Госэнергоиздат. 1959. 328 с.
5. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. В 2-х т. /Под ред. Е.М. Сергеева и др. М.: Недра, 1984, 320 с.
6. Теоретические основы инженерной геологии. Физико-химические основы/ Под ред. Сергеева Е.М. М.: Недра. 1985. 288 с.
7. Теоретические основы инженерной геологии. Механико-математические основы/ Под ред. Сергеева Е.М. М.: Недра, 1986. 256 с.
8. Трофимов В.Т. Теоретические аспекты грунтоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та. 2003. 114 с.
9. Clayton C.R.I. Stiffness at small strains: research and practice // Geotechnique. 2011. V. 61. № 1. P. 5---37.
10. Fredlund D.G. Theory formulation and application for volume change and shear strength problems in unsaturated soils / Proceedings of the 11-th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. San Francisco, 1985.
11. Fredlund D.G., Morgenstern N.R. Stress state variables for unsaturated soils // Journal of the Geotechnical Engineering Division. 1977. V. GT5. P. 447---466, 1985.



- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
<a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека E-Library. Российские научные журналы.	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
<a href="http://www.ebiblioteka.ru/">http://www.ebiblioteka.ru/</a>	East View Publication. Периодические издания на русском языке. Электронные версии печатных изданий	На всей территории университетской сети
<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	EBSCO. Научные журналы различных отраслей знаний лучших мировых издательств. Коллекции: Академическая (университетская)	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов	То же
<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks. Учебники и учебные пособия для университетов	То же
<a href="http://www.okhotin-grunt.ru/index.php?id=32&amp;Itemid=11&amp;option=com_content&amp;view=article">http://www.okhotin-grunt.ru/index.php?id=32&amp;Itemid=11&amp;option=com_content&amp;view=article</a>	Электронно-библиотечная система «Охотинского общества грунтоведов»	То же
<a href="http://engeomsu.ru/biblioteka.html">http://engeomsu.ru/biblioteka.html</a>	Электронно-библиотечная система кафедры Инженерной	То же

	и экологической геологии МГУ	
--	---------------------------------	--

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): **презентации при проведении лекционных занятий**
- Описание материально-технической базы. **При чтении лекций используются аудитории, оснащенные современными мультимедийными технологиями.**

12. Язык преподавания. **Русский**

13. Преподаватель (преподаватели) – д. г.-м.н., профессор Вознесенский Евгений Арнольдович ([eugene@geol.msu.ru](mailto:eugene@geol.msu.ru)).

**Приложение**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**Специальные вопросы грунтоведения  
на основе карт компетенций выпускников**

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
31 (УК-1) <i>Знать</i> дисциплины	отсутствие знаний	фрагментарные представления о дисциплинах базовой части	удовлетворительные представления о дисциплинах базовой части	сформированные представления о дисциплинах базовой части	Систематизированные знания о дисциплинах базовой части	Индивидуальное собеседование

базовой части						
<i>У1 (УК-1) Уметь</i> применять практические навыки	отсутствие практических навыков	фрагментарное умение применять практические навыки	удовлетворительные умение применять практические навыки	сформированное умение применять практические навыки	Систематизированное умение применять практические навыки	Индивидуальное собеседование
<i>З1 (ОПК-2) Знать</i> дисциплины в области методологии проведения научных исследований и т.п.	отсутствие знаний	фрагментарные представления о дисциплинах в области методологии научных исследований	удовлетворительные представления о дисциплинах в области методологии научных исследований	сформированные представления о дисциплинах в области методологии научных исследований	Систематизированные знания о дисциплинах в области методологии научных исследований	Индивидуальное собеседование
<i>У1 (ОПК-2) Уметь</i> проводить исследования с выявлением новых знаний	отсутствие практических навыков	фрагментарное умение проводить исследования с выявлением новых знаний	удовлетворительные умение проводить исследования с выявлением новых знаний	сформированное умение проводить исследования с выявлением новых знаний	Систематизированное умение проводить исследования с выявлением новых знаний	Индивидуальное собеседование

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

### *Примерный перечень тем рефератов*

1. Землетрясения как источник динамической неустойчивости грунтов.
2. Методические особенности динамических испытаний грунтов.
3. Динамическая устойчивость неводонасыщенных дисперсных систем.
4. Оценка динамической неустойчивости грунтов с энергетических позиций.
5. Механика неводонасыщенных дисперсных систем.
6. Методические особенности испытаний неводонасыщенных дисперсных грунтов.
7. Современные методы исследования динамической устойчивости водонасыщенных грунтов.
8. Динамическая устойчивость несвязных грунтов.
9. Динамическая устойчивость грунтов с позиций специфики вибрационного поля крупных городов.

-----

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения** Календарно-тематический план

#### Самостоятельная работа

Сроки выполнения	Тема для изучения	Форма выполнения	Кол-во часов
15.10.15	<b>Тема 1. Динамическая устойчивость связных грунтов</b>	Реферат	35
05.11.15	<b>Тема 2. Динамическая устойчивость несвязных грунтов</b>	Реферат	35
25.11.15	<b>Тема 3. Механика неводонасыщенных дисперсных систем</b>	Реферат	35
23.11.15	<b>Тема 4. Методические особенности испытаний неводонасыщенных грунтов</b>	Реферат	35
		итого	140

### Контактные индивидуальные часы

Дата	Тема для изучения	Формы проведения занятий	Кол-во часов
08.10.15 - 09.10.15	<b>Тема 1. Динамическая устойчивость связных грунтов</b>	консультация	10
29.10.15 – 30.10.15	<b>Тема 2. Динамическая устойчивость несвязных грунтов</b>	консультация	9
19.11.15 - 20.11.15	<b>Тема 3. Механика неводонасыщенных дисперсных систем</b>	консультация	9
24.12.15 - 25.12.15	<b>Тема 4. Методические особенности испытаний неводонасыщенных грунтов</b>	консультация	10
	итога		40

#### *Критерии оценивания:*

Оценка «отлично» ставится в случае, если аспирант покажет глубокое, исчерпывающее понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, продемонстрирует умения анализировать причинно-следственные связи процессов с задачами его профессиональной квалификации, набрав > 80 баллов.

Оценка «хорошо» ставится в случае, если аспирант владеет знаниями теории и практики, показывает достаточное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, но имеет некоторые недостатки во владении материалом, набрав от 60 до 80 баллов.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если аспирант показывает твердое знание и понимание вопросов программы, но ответы содержат несущественные ошибки и неточности, при ответах рекомендованная литература использована недостаточно.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в случае, если аспирант не понимает сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, не продемонстрирует умения анализировать причинно-следственные связи процессов с задачами его профессиональной квалификации, набрав менее 30 баллов.