



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель программы аспирантуры

  
В.В. Середин  
д.г.м.наук, профессор кафедры ГНГ

« 11 » « *мая* » 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры**

**«Грунтоведение»**

<b>Научная специальность</b>	1.6.7 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение	
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение	
<b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>	Геология нефти и газа (ГНГ)	
<b>Форма обучения</b>	Очная	
<b>Курс: 3</b>	<b>Семестр (ы): 5</b>	
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>		
Экзамен: -	Зачет: 5	Диф.зачет

Пермь 2022

## **1. Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы обработки информации и управления производственными процессами» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области грунтоведения, знаний о природе и принципах формирования свойств грунтов, причинах и закономерностях их изменениях при различных природных и техногенных воздействиях.

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Грунтоведение» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.6.7 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

### **Знать:**

- состав, строение, свойства и классификацию грунтов;
- принципы комплексных исследований в грунтоведении;
- теоретические предпосылки преподавательской деятельности по грунтоведению; современные способы преподавательской деятельности по грунтоведению;
- новые фундаментальные проблемы грунтоведения.

### **Уметь:**

- определять основные свойства грунтов;
- обосновывать и применять методы исследований грунтов;
- использовать теоретические предпосылки при преподавательской деятельности по грунтоведению; выбирать и применять современные способы преподавательской деятельности по грунтоведению;

- различать региональные и локальные проблемы грунтоведения.

**Владеть:**

- основными методами определения свойств грунтов;
- методами и средствами комплексных исследований при определении грунтов;
- теоретическими предпосылками при преподавательской деятельности по грунтоведению; навыками современных способов преподавательской деятельности по грунтоведению;
- методами и средствами изучения свойств грунтов в зависимости от задач

**3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы**

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	17
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6
	Самостоятельная работа (СР)	55
	Форма итогового контроля:	зачет

**4. Содержание учебной дисциплины**

**4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины**

**Раздел 1. Вопросы грунтоведения**

(Л – 2, ПР – нет, СР – нет)

Тема 1. Общие вопросы грунтоведения. Грунтоведение как научное направление инженерной геологии. Объекты исследования грунтоведения. 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.

Тема 2. Состав и строение грунтов. 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

**Раздел 2. Свойства грунтов, классификация**

(Л – 3, ПР – нет, СР – 55)

Тема 3. Свойства грунтов. 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.

Тема 4. Классификации грунтов. Различные типы классификаций грунтов. Классификации грунтов в отечественной и зарубежной нормативной литературе. Основные противоречия между различными классификациями и вопросы их гармонизации.

Тема 5. Массивы грунтов. 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.

### Раздел 3. Практические решение методов определения свойств грунтов

(Л – нет, ПР – 6, СР – нет)

Тема 6. Методы определения свойств грунтов. Полевые и лабораторные методы. Современные методы лабораторных исследований свойств грунтов в отечественной и зарубежной научной и научно-методической литературе.

Тема 7. Основные вопросы при экспериментальном исследовании свойств грунтов и направления их решения.

#### 4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	6	Определение схемы испытаний грунтов для оценки возможного изменения их свойств в эксплуатационном цикле сооружения	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	7	Определение классификационного наименования грунта на основании результатов определения их состава по методикам зарубежных нормативов	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

#### 4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	4	Классификации грунтов в отечественной и зарубежной нормативной литературе. Основные противоречия между различными классификациями и вопросы их гармонизации	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	5	Техногенные и природные изменения свойств грунтов в массивах	Творческое задание	Темы творческих заданий

### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Грунтоведение» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

**6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине**

**6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	<i>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.</i>	Т.1-13 Т.2-13
2	<i>Осипов В.И. Физико-химическая теория эффективных напряжений в грунтах. М.: Учреждение ИГЭ РАН, 2012. 74 с.</i>	45
3	<i>Осипов В.И., Соколов В.Н. Глины и их свойства. Состав, строение и формирование свойств - М.: ГЕОС. 2013. 576 с.</i>	76
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебно-методические, научные издания</b>		
1	<i>Грунтоведение/ Е.М. Сергеев, Г.А. Голодковская, Р.С. Зиангиров и др. Под ред. Е.М. Сергеева. М.: Изд-во МГУ, 1983 г.</i>	25
2	<i>Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. М.: Стройиздат. 1973. Т. I. 375 с.; Т. II. 366 с.</i>	50
3	<i>Осипов В.И. Природа прочностных и деформационных свойств глинистых пород. М.: Издательство Московского университета, 1979, 232 с.</i>	52
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	<i>Инженерные изыскания</i>	Научная электронная библиотека(НЭБ)
2	<i>ГеоРиск</i>	Научная электронная библиотека(НЭБ)
3	<i>Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология</i>	Научная электронная библиотека(НЭБ)
4	<i>Уральский геологический журнал</i>	Научная электронная библиотека(НЭБ)
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	<i>ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик</i>	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
2	ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. М.: Стандартинформ, 2011, 96 с.	
3	ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. М.: Стандартинформ, 2015, 22 с.	
4	ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. М.: Стандартинформ, 2008, 18 с.	
5	ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. М.: Стандартинформ, 2011, 16 с.	
6	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ, 2011, 39 с.	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
1	Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах"	Консультант Плюс
2	"Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 31.12.2017)	Консультант Плюс

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Справочная Правовая Система Консультант Плюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	30	Оперативное управление	302
2	Капилляриметр В32-32	1	Собственность	310а
3	Порозиметр-переомерт АР-608	1	Собственность	310а

## 8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

### 8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

#### Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

#### • Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 5.

Таблица 5

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.

<i>Незачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.
------------------	---

• **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 6.

Таблица 6

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

**Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

• **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Шкалы и критерии оценки результатов обучения при зачете приведены в табл. 7.

Таблица 7

**Шкала оценивания результатов освоения на зачете**

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.  Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.  При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал



Оценка	Критерии оценивания
	частично освоенное <b>умение и применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

### 9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

### 10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для зачета по научной специальности 1.6.7 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Определить физико-механические свойства глинистых грунтов.
2. Определить физико-механические свойства песчаных грунтов.
3. Определить физико-механические свойства скальных грунтов

Типовые контрольные задания для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. 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.
2. Структурные связи в грунтах, типы контактов. Свойства основных типов контактов, их значение для определения свойств грунтов.
3. Массивы грунтов и их свойства. Техногенные и природные изменения свойств грунтов в массивах

Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Дать классификацию дисперсных грунтов
2. Дать классификацию скальных грунтов
3. Дать классификацию мерзлых грунтов
4. Разделить породы по характеру структурных связей.

Полный комплект вопросов и заданий в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «ГНГ».

**Программа**

Инженерная геология, мерзлотоведение и  
грунтоведение

**Кафедра**

Геология нефти и газа

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГАОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

«Грунтоведение»

**БИЛЕТ № 1**

1. Основные проблемы при экспериментальном исследовании свойств грунтов и направления их решения (*контроль знаний*)
2. Дать классификацию крупнообломочных грунтов (*контроль умений*)
3. Дать прогноз изменений свойств грунтов под воздействием проектируемого сооружения (*контроль умений и владений*)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

Галкин В.И.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

### Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		