

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель программы



— А.М. Бургонутдинов
д.т.н., профессор кафедры АДМ
«___» _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

«Механика грунтов с инженерной геологией»

Научная специальность	4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины	
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины	
Выпускающая кафедра	Автомобильные дороги и мосты	
Форма обучения	Очная	
Курс: 2	Семестр: 3	
Виды контроля с указанием семестра:		
Экзамен: -	Зачет: 3	Диф.зачет: -

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Механика грунтов с инженерной геологией» разработана на основании следующих нормативных документов:

- 1 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)";
- 2 Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- 3 Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- 4 Базовый план по программе аспирантуры;
- 5 Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области механики грунтов с инженерной геологией.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика грунтов с инженерной геологией» является дисциплиной по выбору образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 4.3.4. - Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов, основные физические характеристики и показатели грунтов;
- виды и свойства воды в грунтах;
- структуру и текстуру грунтов;
- основные закономерности механики грунтов;
- нормативные и расчетные деформационные и прочностные характеристики грунтов;
- зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости);
- зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона);
- определение модуля деформации грунтов;
- методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой;
- основные модели грунтовой среды;
- влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива на распределение напряжений;
- методы определения напряжений в грунтовом массиве;
- варианты распределения напряжений в грунте;

- теорию предельного напряженного состояния грунтов;
- виды деформации оснований;
- методы определения деформаций;
- методы расчета осадок фундамента;
- основные физико-механические свойства структурно неустойчивых и некоторых особых грунтов;
- реологические процессы в грунтах.

Уметь:

- определять модуль деформации грунтов методом трехосного сжатия;
- определять прочностные характеристики грунтов методом трехосного сжатия.

Владеть:

- навыками определения характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия;
- навыками определения набухания и усадки грунта.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		3 семестр
1	Аудиторная работа	
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	32
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	7
	Самостоятельная работа (СР)	69
	Итоговая аттестация по дисциплине:	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0 ч.

Содержание предмета, его связь с другими дисциплинами. История развития предмета, вклад русских ученых.

Раздел 1. Природа и физические свойства грунтов.

(Л – 0 ч, ПР – 21, СР – 35 ч.)

Тема 1. Происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов.

Тема 2. Грунты как дисперсные системы.

Тема 3. Виды и свойства воды в грунтах.

Тема 4. Структура и текстура грунтов.

Тема 5. Основные физические характеристики и показатели грунтов.

Ключевые слова: дисперсные грунты, пучинообразование, слабые грунты, набухание, морозостойкость, морозное пучение, вечномёрзлые грунты, модели грунтовой среды, вопросы нелинейной механики грунтов.

Раздел 2. Механические свойства грунтов.

(ПР – 8 ч., СР – 21 ч.)

Тема 6. Основные закономерности механики грунтов.

Тема 7. Зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости).

Тема 8. Сжатие при возможности бокового расширения.

Ключевые слова: физико-механические свойства, парообразование, жидкая фаза, коэффициент пористости, расширение, сжатие, прогноз осадок, прочность связных грунтов.

Раздел 3. Определение напряжений в массиве грунтов.

(ПР – 8 ч., СР – 21 ч.)

Тема 9. Определение напряжений в массиве грунтов.

Ключевые слова: массив грунта, касательные напряжения, распределение напряжений в грунте от действия нагрузки, теория предельного напряженного состояния грунтов, реологические процессы в грунтах.

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	5	Определение набухания и усадки грунта	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	7	Определение характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	9	Определение модуля деформации грунтов методом трехосного сжатия	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

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	5	Структура и текстура грунтов.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	7	Определение напряжений в массиве грунтов	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	9	Деформации грунтов и прогноз осадок. Реологические процессы в грунтах и их практическое значение.	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Механика грунтов с инженерной геологией» 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;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. 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.

6.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится в виде собеседования или (и) дискуссии с научным руководителем.

Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного выступления с научным докладом на семинаре. Аспирант должен представить не менее одного научного доклада и не менее двух кратких выступлений (выступление на заданную тему, рецензирование, оппонирование, изложение точки зрения).

6.2. Шкалы оценивания результатов обучения:

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

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шкала и критерии оценки результатов обучения на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант уверенно или менее уверенно выступил с устным докладом на научном семинаре. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	Аспирант неуверенно выступил с устным докладом на научном семинаре или не подготовил доклад. При ответах аспирант продемонстрировал фрагментарные знания . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Проявил частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

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.

8. Типовые вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки освоения дисциплины

8.1. Типовые творческие задания:

1. Определить физико-механические свойства грунта.
2. Обосновать применение данного вида грунта в конструкции лесовозной дороги.

8.2 Перечень тем для проведения дискуссии:

1. Теоретические и практические методы исследования грунтов.
2. Анализ и интерпретация результатов лабораторных исследований.

8.3 Перечень тем научных докладов:

1. Применение технологии закрепления грунтов в сложных геологических условиях.
2. Устройство дорожной конструкции с применением слабых грунтов.

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

9.1. 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
1 Основная литература		
1	<i>Малышев М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.</i>	7
2	<i>Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Российская академия архитектуры и строительных наук ; Российское общество по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению ; Под ред. В. А. Ильичева, Р. А. Мангушева. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.</i>	20
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	<i>Цытович Н.А. Механика грунтов. Краткий курс, 4-у изд. М., Высшая школа, 1983, - 370 с.</i>	36
2	<i>Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / С.Б. Ухов [и др.] ; Под ред. С.Б. Ухова. — 3-е, 4-е изд., испр.— М. : Высш. шк., 2004, 2007. — 566 с.</i>	17

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	Далматов Б.И. <i>Механика грунтов, основания и фундаменты.</i> Л., Стройиздат, 1988. 414 с.	46
4	<i>Механика грунтов = Soil Mechanics : конспект лекций / А.А. Бартоломей ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2001 .— 241 с.</i>	285
5	<i>Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов .— 3-е изд., стер .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012 .— 415 с.</i>	15
2.2 Периодические издания		
1	<i>Безопасность труда в промышленности</i>	
2	<i>Вестник ПНИПУ. Безопасность и управление рисками</i>	
3	<i>Безопасность и охрана труда</i> http://elibrary.ru/title_about.asp?id=52952	Научная электронная библиотека (НЭБ)
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СП 22.13330.2011. <i>Основания зданий и сооружений.</i> Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.	Техэксперт
2	ГОСТ 25100-2011 <i>Грунты. Классификация.</i> М. Госстрой РФ. 1997.	- // -
2.4 Официальные издания		
1	<i>Конституция Российской Федерации</i>	КонсультантПлюс
2	<i>Трудовой кодекс Российской Федерации</i>	КонсультантПлюс
3	<i>Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»</i>	КонсультантПлюс

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных: электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям

знания] / *Электрон. б-ка дис.* – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. *Cambridge Journals [Electronic resource: полнотекстовая база данных: электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge.* – Cambridge: Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

6. *Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [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.

7. *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.

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

10.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта

№ 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	<i>Автоматизированная лаборатория механики грунтов</i>	<i>1</i>	<i>собственность</i>	<i>106</i>
2	<i>Ручной полевой комплект геолога</i>	<i>1</i>	<i>собственность</i>	<i>106</i>

10.2. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Лаборатория</i>	<i>Кафедра АДМ</i>	<i>106</i>	<i>40</i>	<i>10</i>

Лист регистрации изменений

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